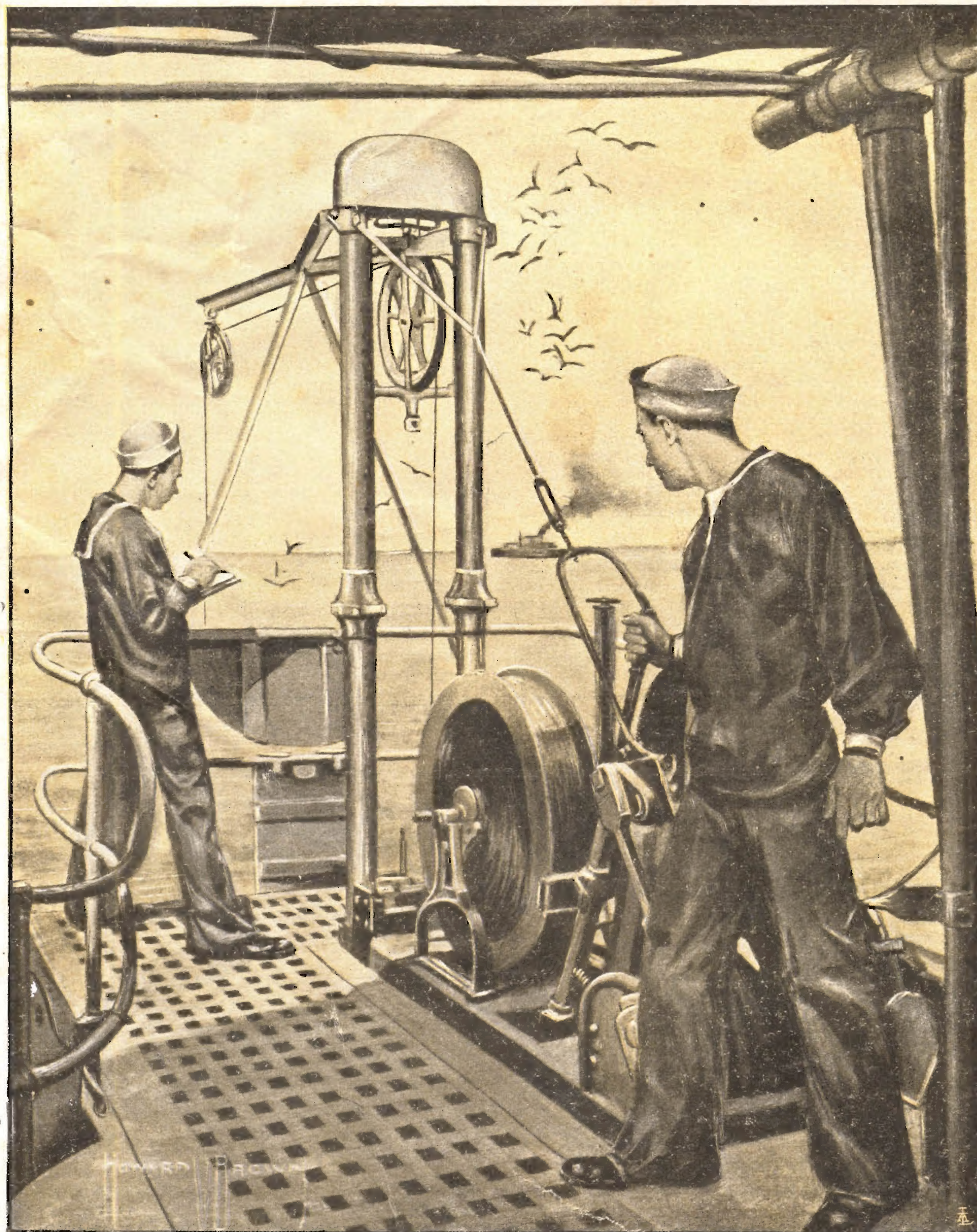
Anno XXVIII. - N. 7. LIRE 1.50 1 Aprile 1921.

LA SCIENZA PER TUTTI

Rivista quindicinale delle Scienze e delle loro applicazioni alla vita moderna
Redatta e illustrata per essere compresa da tutti

ABBONAMENTO: Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 42. SEMESTRE Fr. 21,50. TRIMESTRE Fr. 11.



LO SCANDAGLIO NELLA PROFONDITÀ DEI MARI.

CASA EDITRICE SONZOGNO - MILANO - VIA PASQUIROLO, 14

ERRATA CORRIGE

Per una svista abbiamo omesso ai due articoli del signor Giuseppe Galleani: *Sulla misura del tempo ai poli* e *Una semplice costruzione geometrica per trovare, in un dato istante, l'altezza e l'azimut di un astro conosciuto*, pubblicati nel fascicolo N. 6 di *S. p. T.* c. a, una nota la quale dichiarava che tali articoli erano stati ricavati rispettivamente dal *Bollettino della Società astronomica di Francia* del nov. 1920 e dell'agosto 1920.

Pure involontariamente abbiamo omessa all'articolo *Sulla misura del tempo ai poli* la seguente nota del sig. Galleani che doveva essere indicata nell'ultima linea della prima colonna:

« Secondo i miei calcoli, in una tale ipotesi, l'aviatore conterebbe in più un giorno in soli 133 millesimi di secondo circa, e, di conseguenza, un anno in 48 secondi e mezzo circa, ossia in meno di 1 primo ».

* * *

Nella « risposta » n.° 2663 del signor Emilio Di Nardo, pubblicata nel fascicolo precedente, nella tavola delle operazioni che si possono fare col regolo *Beghin* e precisamente nella penultima operazione ivi indicata, occorre lasciare in bianco la prima colonna e mettere nella seconda le parole $\frac{\text{divisore}}{\text{lunghezza}}$, nella terza le altre $\frac{\text{diametro}}{\text{peso}}$, quest'ultima seguita dalle virgolette.

Lo scandaglio nella profondità dei mari

(Vedi figura in copertina)

Mentre la travagliata umanità si contorce e si dilania in competizioni senza fine, la Scienza procede lenta, ma sicura nella via del progresso. L'uomo è andato ad altezze alle quali non volano nemmeno gli uccelli; è salito sulle più alte vette dei monti. Non rimane che l'Oceano, anzi il fondo dell'Oceano.

Gli scandagli alle grandi profondità richieggono pazienza ed apparecchi bene escogitati, automatici e ripetute, innumerevoli osservazioni.

Fra gli apparecchi più conosciuti è lo scandaglio « Sigsbee », che viene calato al fondo del mare a mezzo di un sottilissimo filo d'acciaio, quale si usa per i pianoforti.

Il peso consiste di un vaso di ghisa a forma di pera, che s'adopera per prelevare campioni dal fondo, ed un termometro adatto per misurare le temperature subacquee. Il peso dell'apparecchio è di circa 24 chili. Esso si stacca automaticamente quando raggiunge il fondo e risale alla superficie col termometro.

Questo è di costruzione speciale per poter resistere alle enormi pressioni di queste profondità.

Le temperature debbono essere registrate al fondo e non venir modificate dagli strati superiori dell'acqua.

Una guaina metallica protegge il termometro ed una ruota, collocata alla parte superiore, nella discesa lo fa capovolgere quando il termometro viene issato. La colonna di mercurio viene interrotta e la lettura è fatta sul quantitativo rimasto nel tubo capillare.

Ogni marina ha la sua nave adibita principalmente agli scandagli ed agli studi suboceanici.

INDIRIZZI COMMERCIALI E INDUSTRIALI

Molti lettori si rivolgono a noi per chiedere indirizzi di ditte commerciali, fabbriche, ecc., per acquisti o per offerte di prodotti. Non sempre ci troviamo in grado di rispondere a queste domande, che hanno interesse personale e che, pertanto, non possono essere pubblicate nella rubrica Domande e risposte, *la quale deve mantenere, per quanto è possibile, il suo carattere di utilità e di coltura generale.*

Inoltre, questo genere di domande ci crea imbarazzi per il fatto che, indicando un indirizzo invece di un altro, potremmo infondere in altrui il sospetto che si abbia preferenze non disinteressate.

È stata pertanto istituita questa nuova rubrica nella quale tutti possono richieder indirizzi di ditte o di fabbriche o qualsiasi altra indicazione d'indole commerciale. Essendo la Scienza per Tutti *molto diffusa tra industriali e commercianti, questi saranno interessati a rispondere direttamente ai richiedenti o per mezzo di questa stessa rubrica.*

Prezzo di pubblicazione: L. **0,10** *per parola, con un minimo di L.* **1,—**. *Tassa governativa in più di L.* 0,10 *per avviso.*

⁂

Traduzioni commerciali, tecniche, ecc: s'eseguiscono dall'italiano all'inglese, francese, tedesco, olandese, polacco e viceversa.

G. Seifert — Castello, 3586 — *Venezia*.

* * *

Gradirei indirizzi Ditte costruttrici filo elettrico.

Giuseppe Migneco — Via Arsenale — *Siracusa*.

* * *

Necessito indirizzi fabbricanti e importatori Betoniere per blocchi in calcestruzzo.

Giuseppe Astorri — Via Cavour, 42 — *Piacenza*.

* * *

Gradirei indirizzo ditte Svizzere fabbricazione motori Gramofono A. C.

Cassanello dott. Adolfo — *Arias* (F. C. C. A. - Argentina).

* * *

Desidero indirizzo vendita pompa Mariotti ad aria compressa di cui nel n. 4 di *S. p. T.* del 1916.

Serrato Giorgio — *Pietraligure* (Genova).

Anno XXVIII. - N. 7. *Conto Corrente con la Posta.* **1 Aprile 1921.**

LA SCIENZA PER TUTTI

PREZZI D'ABBONAMENTO

Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 42. SEMESTRE Fr. 21,50. TRIMESTRE Fr. 11.

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 1,50 — Estero Fr. 1,80

SOMMARIO

TESTO:

SUPPLEMENTO:

IN COPERTINA:

PICCOLA POSTA

Avvertiamo i lettori, a scanso di malintesi e di giusti risentimenti, che, salvo casi eccezionali, non rispondiamo mai direttamente, ma sempre mediante la Piccola Posta. *È interessante per tutti leggere questa rubrica periodicamente.*

OLINDO D'AGOSTINO — *Reggio Cal.* — Abbiamo già in proposito un articoletto del nostro collaboratore Saturno Carlomusto. Grazie tuttavia per il suo interessamento a *Scienza per Tutti.*

ANGELO FORTUNATI — *Napoli.* — Abbiamo una rubrica speciale: *Indirizzi commerciali e industriali.* Veda le condizioni.

ROMEO BASTARI — *Ancona.* — La Ditta Gaetano Barbieri di Castelmaggiore presso Bologna Le potrà fornire l'impianto pel ghiaccio; pubblichiamo l'altra domanda.

FRIGERIO SAMUELE — *Bergamo.* — Occorre si spieghi meglio: vulcanizzazione per riparazioni o vulcanizzazione della gomma? La prima si fa con delle piccole autoclavi e del mastice che può acquistare anche da Mestre e Blatgè in corso Magenta a Milano, la seconda richiede invece impianti grandi e speciali procedimenti.

MARCUCCI RENATO — *Roma.* — Nel catalogo di Elettrotecnica che può richiedere a Hoepli di Milano, vi è una vera miniera di libri che La interessano. Guardi anche il catalogo della *Biblioteca del Popolo* della Casa Editr. Sonzogno.

GIUSEPPE RESCA — *Bologna.* — La forza richiesta varia secondo la grandezza della macchina. Troverà nel manuale del *Fresatore e Tornitore Mecc.* del Luca (Hoepli ed.) i giri e la qualità dell'utensile secondo il metallo che vuol lavorare.

ANTONIO SILVOLA, *Genova* e MEMOLI ALFREDO, *Napoli.* — La preparazione di una cella di selenio è descritta nel n.° 18 (settembre II) del 1917 di *S. p. T.* pagina 143 del Supplemento.

Corrispondenza fra i lettori.

Gradirei mettermi in comunicazione col signor Achille Cherubini di Roma. CECCHETTI FELICE
Studente Ingegneria 2.° anno Applicazione — *Roma.*

RICHIESTE - OFFERTE

Si pubblicano in questa rubrica tutte quelle richieste e quelle offerte che, rispondendo ai bisogni della scienza e della pratica, dànno il mezzo alla nostra rivista d'essere utile come organo di diffusione.

Prezzo di pubblicazione: L. **0,10** *per parola, con un minimo di* L. **1,—**. *Tassa governativa in più di L. 0,10 per avviso.*

Richieste.

CENTRO produzione distribuzione provincia, elettrochimiche, cellulosa, carburo, cerco occuparmi, migliorare posizione, mansioni concetto, piccola cauzione, recandomi ovunque, referenze esercizio centrali, titoli studio, posizione stabile.
ELETTRICISTA — *Moncenisio* — Fermo Posta (Susa).

CERCO reostato per apparecchio elettromedicale.
DOTT. ROMANELLI ROMOLO — *Arezzo-Quarsta.*

CERCO se vera occasione fotografica 9×12 soffietto, lastre pellicole, purchè ottimo stato.
Offerte a: CAMILLO COLOMBO — *Mercallo.*

MACCHINA fotografica a pelliccola 6×11 compero:
ARTURO SGANZERLA — Via Pasteur, 9 — *Milano.*

CERCO annate complete *Scienza per Tutti* 1896 - 1915 - 1916 n. 3, 9 e 1920 completa; indicare prezzo.
RAFFAELE ROSSI — Via Quirino Visconti, 103 — *Roma.*

ACQUISTO cellule selenio preparate oppure selenio.
SILVOLA — Casella 1092 — *Genova.*

ACQUISTEREI Manuale Hoepli del Marro: *Correnti Alternate.* Offerta.
AGOSTINO RIBANDO — D'Ossuna, 90 — *Palermo.*

Offerte.

APPARECCHI fotografici, cinematografici, per proiezioni, ingrandimenti, da presa, ecc. — Macchine fotografiche per professionista, per dilettante, obiettivi ed accessori per fotografia. — Proiettori, lanterne, archi, cavalletti, obiettivi, condensatori, reostati, trasformatori e qualunque altro accessorio per cinematografia; tanto per professionista che per dilettante. Compra e vendita.
GENTILI — Frattina, 10, piano I — *Roma* 7.

APPARECCHIO fotografico americano 4 1/2 × 6 Rectiaplanat cedo L. 50,—.
LUIGI ANTONICH — Vico S. Pancrazio, 5/3 - *Genova.*

LA SCATOLA DELL'INVENTORE. Ricca fornitura per costruzione modelli. 12 ruote dentate (spessore 4 mm.). - Ruote coniche. - Cremagliera. - Assi calibrati. - Scappamento - Volantino. - Molle trazione - torsione - carica, ecc., ecc. Complessivamente 50 pezzi di esecuzione finissima, L. 35 franco.
Scatole alluminio, diametro 100 mm. con vetro, quadrante sfera, per costruzioni voltometri amperometri, L. 8 franco.
UFFICIO BREVETTI — Via Chiaia, 160 — *Napoli.*

COSTRUZIONI RADIOTELEGRAFICHE. Dati numerici su bobine accordo, condensatori fissi, variabili; trasformatori speciali, tikkers, hethérodyne, quadri girevoli, stazioni complete radiotelegrafiche, radiotelefoniche. L. 8.
CASELLA 10— *Mortara.*

EXTRA occasione. Fili nechrome resistenza specifica 1,10 per ferri da stiro, stufe, bollitori elettrici. Punto di fusione 1700 gr. Vendita a metri sezione filo $\frac{2}{10}$, $\frac{4}{10}$, $\frac{6}{10}$ mm. piattina 10.
Dietro campione si fanno resistenze qualunque genere. Prezzi eccezionali.
Vendita al migliore offerente Motore a benzina HP 2 da applicarsi al telaio di qualunque bicicletta in pochi minuti completo di tutto per funzionare munito di magneto Bosch tutto in ottime condizioni. L. 750.
Macchina cinematografica Pathè tipo Kok autogeneratrice dell'energia elettrica completa con cavalletto a base di prispaine portata fino a 10 mt. occorre pellicole speciali atta per piccole sale, istituti, completa di ogni altro accessore pronta a funzionare. L. 650. Lampade a due elettrodi per radio telegrafia. Scrivere:
PESCIATINI — Scalo Cantine N. 1 p. 3 — *Livorno.*

GRANDE microscopio Koristka, inclinazione 3 obiettivi, immersione 3 oculari compensatori, condensatore Abbe, vite divisa armadietto mogano ingrandimento 2000. L. 1850.
Altro Koristka ingrandimento 100. L. 245.
CUSTODE — Santa Chiara, 54 — *Torino.*

VENDO annate 1918 - 1919 - 1920 *Scienza per Tutti*. Tre volumi elegantemente rilegati nuovissimi L. 180.
VIGNOLINI SILVIO — Via Gragnana, 20 — *Carrara.*

VENDO cannocchiale con obiettivo 10 cm., 2 oculatori terrestri, 3 oculari celesti, vite piccoli spostamenti, due treppiedi, quasi nuovo per L. 2500. Rivolgersi
BRAMBILLA — Via Durini, 28 — *Milano.*

DOPO sfruttamento pagheretemi cessione trovato lucrosissimo, dietro, *anzitutto, impegno legale.*
G. LEVISIO — Via Vitt. Eman., 22 — *Favara* (Girgenti).

REGOLI calcolatori economici (brevetto Ing. Picchi) oltre tutti calcoli anche trigonometrici regoli normali, determinano rapidamente resistenza elettrica, caduta tensione, densità corrente, ammissibile, peso conduttori rame, peso fili ferro, diametro fili fusibili, radici cubiche, ecc. Richiederli Enzo Conte - Piazza Davanzati, 2 - Firenze, con vaglia 4,75 per riceverli raccomandati con astuccio e istruzioni.

CEDO 70 numeri sciolti di *Scienza per Tutti*, 1915-1920, a L. 1 ciascuno.
FILIPPO NICOLINO — Morgagni, 20 — *Roma.*

ERMANN 13×18 completa; Göerz Tenax 4 1/2×6 completa L. 100. Anche separatamente.
CUNTERI — Via Vigentina, 11 — *Milano.*

VENDO *Scienza per Tutti* 1910 - 1911 - 1912 - 1920 complete; 1917 - 1918 senza copertine. L. 150.
LUIGI TARANTOLA — Via Borgogna, 3 — *Milano.*

APPARECCHI elettrotermici, economici, pratici, rapidi, estetici, duraturi, vendo ai seguenti prezzi: ferri da stiro, kg. 1,700, L. 25; fornelli diametro centimetri 13, L. 30; idem. cent. 17, L. 40; idem. cent. 21, L. 50; bollitori alluminio puro o rame nichelato a scelta, capacità 1/4 litro, L. 25; idem. 1/2 litro, L. 30; idem. 1 litro, L. 40; termofori elegantissimi, dimensioni 26×36, regolabili tre calorie, L. 30; una caloria, L. 15. Spedizione contro assegno dietro anticipo spese postali.
MINERVA CASAMURATA — Via Spadari, 13 - 1° piano — *Milano.*

VENDO: accumulatore Tudor Volt 2. Amperora 50 carico, L. 40. - Accumulatore Gandini Volt 2, L. 25. - Motorino Volt 4, L. 35. - Motorino Volt 160, L. 60. - Dinamo Volt 8 Amp. 4, L. 85. - Lampada ad arco da sala, piccolo modello movimento automatico Volt 110, L. 100. - Fornello elettrico Volt 160, L. 35.
CLAUDIO CANTÙ — Piazza Libia, 3 — *Milano.*

VENDO: accumulatore Hensemberger Volt 4 Amperora 40, carico L. 65. - Motorino elettrico Volt 160, L. 60. - Amperometro quadro nuovissimo Amp. 6, L. 35. - Turbina ad acqua, L. 100. - Tramvia elettrica completa, L. 250.
LAURO PORTA — Corpo Porta Nuova, 24 — *Milano.*

APPARECCHI termoelettrici: Stufe, fornelli, pentole, bollitori, casseruole, graticole, theiere, caffettiere, scaldabagni, ferri da stiro, saldatoi, scaldaletti, scaldapiedi. Maschietti ottone, spinotti, amianto, filo amianto, mica, ranelle mica, perline isolanti. Elementi tessuti. Rocchetti steatite per alte temperature. Fili e piattine in Nickronce, Costantana, ecc. Chiedere listini.
V A T E — *Madonna di Tirano* (Sondrio).

INSEGNAMENTO PROFESSIONALE

Ing. R. LEONARDI

ESERCIZI SULLA RESISTENZA DEI MATERIALI

LEZIONE III.

25. — *Una sfera del peso G=10 kg. ruota a una distanza r=0,5 m. da un asse verticale con una velocità v=30 m./sec. Che tensione genera la forza centrifuga nell'asta di collegamento avente una sezione di 200 mm.²?*

La forza centrifuga è espressa dalla nota formola

$$C = \frac{G}{g} \cdot \frac{v^2}{r}$$

dove $g=9{,}81$ m./sec.² è l'accelerazione dovuta alla gravità. Si ha quindi:

$$C = \frac{10}{9{,}81} \cdot \frac{900}{0{,}5} = 1835 \text{ kg.}$$

La tensione cercata risulta allora

$$t = \frac{C}{F} = \frac{1835}{200} = 9{,}17 \text{ kg./mm.}^2.$$

26. — *Un albero in ferro deve trasmettere N=80 HP a n=120 giri al minuto. Avendo riguardo alla flessione incognita si fissi un carico di sicurezza alla torsione k=1,5 kg./mm.² e si determini il diametro dell'albero.*

Il momento torcente M_t è legato alla potenza dalla ben nota relazione

$$75 \cdot N = M_t \cdot \omega$$

dove $\omega = \frac{2 \pi n}{60}$ è la velocita angolare.

Si ha quindi

$$75 \cdot 80 = M_t \cdot \frac{2 \pi \cdot 120}{60}$$

da cui

$$M_t = 477500 \text{ kgmm.}$$

Sarà allora per la (16)

$$477500 = W \cdot k = \frac{\pi d^3}{16} \cdot 1{,}5$$

dalla quale si ricava il diametro cercato

$$d = \sqrt[3]{\frac{477500 \cdot 16}{\pi \cdot 1{,}5}} = 117{,}5 \text{ mm.}$$

che praticamente si arrotonda in 120 mm.

27. — *Una turbina ad azione trasmette 80 cavalli con un albero cavo di ghisa a n=50 giri al minuto. Sapendo che il diametro interno dell'albero cavo è di 100 mm. calcolare il diametro esterno.*

Analogamente all'esercizio precedente si ha per la (57)

$$M_t = 716200 \cdot \frac{N}{n} = 716200 \cdot \frac{80}{50} = 1147000 \text{ kgmm.}$$

Segue:

$$1147000 = W \cdot k = \frac{\pi}{16} \cdot \frac{D^4 - d^4}{D} k$$

Assumendo $k=1$ kg./mm.² e sostituendo $d=100$, la precedente espressione diventa, arrotondando il primo membro:

$$1150000 = \frac{3{,}14}{16} \cdot \frac{D^4 - 100^4}{D} \cdot 1$$

da cui semplificando e riducendo:

$$D^3 - \frac{100^4}{D} = 58600$$

dalla quale si ricava per tentativi

$$D = 185 \text{ mm.}$$

28. — *Una ruota dentata di acciaio fuso, diametro primitivo d=480 deve trasmettere N=12 HP con un numero di giri n=240. Determinare lo spessore dei denti.*

Dalla (57) si ha:

$$M = 716200 \cdot \frac{12}{240} = 35810 \text{ kgmm.}$$

D'altra parte, detto P lo sforzo che si esercita alla periferia della circonferenza primitiva si dovrà avere

$$P \cdot \frac{480}{2} = M$$

ossia

$$P = 149 \text{ kg.}$$

Applicando la (73) nella quale la larghezza del dente si assume uguale al doppio del passo si avrà

$$149 = 0{,}06 \cdot 2 p^2 \cdot k$$

Per fissare il carico di sicurezza osserviamo che la velocità periferica della ruota è

$$v = \frac{2 \pi n}{60} \cdot r = \frac{3 \cdot 14 \cdot 240}{60} \cdot 0{,}24 = 3 \text{ m./sec.}$$

Quindi dalla tabella a pag. 51 si ricava $k=7$ kg./mm.². Sostituendo nella precedente si ottiene

$$149 = 0{,}06 \cdot 2 p^2 \cdot 7$$

da cui infine

$$p = \sqrt{\frac{149}{0{,}06 \cdot 14}} = 13{,}3$$

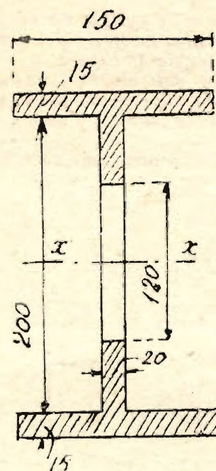


Fig. 10.

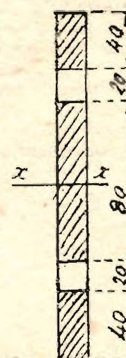


Fig. 11.

29. — *Quale sforzo può trasmettere con sicurezza una ruota dentata di ferro delle seguenti caratteristiche d primitivo 360, modulo 12?*

Com'è noto il passo è dato da

$$p = 3{,}14 \cdot m = 3{,}14 \cdot 12 = 37{,}68$$

Con un carico di sicurezza $k=6$ kg/mm.² e una larghezza di dente $b=5$ volte il modulo ossia $b=5 \cdot \frac{p}{3{,}14} = 60$ mm. la (73) ci dà:

$$P = 0{,}06 \cdot 60 \cdot 37{,}68 \cdot 6 = \backsim 814 \text{ kg.}$$

30. — È noto che nel calcolare il momento d'inerzia d'una sezione piana si dovrebbe, a rigore e quando il risultato ne portasse altrimenti conseguenze sensibili, tener conto della *sezione netta*, ossia depurata dai fori, dalle eventuali aperture ed similia. Per dare qualche esempio diamo anche qualche esercizio di calcolo di simili momenti d'inerzia.

Si calcolino il momento d'inerzia e il momento resistente rispetto all'asse XX della sezione rappresentata dalla fig. 10.

Per calcolare il momento d'inerzia di una figura piana di forma tale che può considerarsi costituita da somma e differenza di rettangoli non si ha che da applicare la formula per il momento d'inerzia di un rettangolo di base b e altezza h

$$I = \frac{b h^3}{12}$$

Nella figura data abbiamo, in cm.

$$1 \text{ Rettangolo pieno } 15 \times 23 \ldots \quad I_1 = \frac{15 \cdot 23^3}{12} = \frac{1}{12} \cdot 182505$$

$$2 \text{ Rettangoli vuoti } 6{,}5 \times 20 \ldots \quad I_2 = 2 \cdot \frac{6{,}5 \cdot 20^3}{12} = \frac{1}{12} \cdot 104000$$

$$1 \text{ Rettangolo vuoto } 2 \times 12 \ldots \quad I_3 = \frac{2 \cdot 12^3}{12} = \frac{1}{12}\, 3456$$

Momento d'inerzia della sezione data

$$I = I_1 - I_2 - I_3 = \frac{1}{12}\,(182505 - 104000 - 3456) = 6246 \text{ cm.}^4.$$

Momento resistente

$$W = \frac{6246}{11{,}5} = 543 \text{ cm.}^3.$$

31. — *Calcolare il momento d'inerzia e il momento resistente della sezione rappresentata dalla fig. 11 rispetto all'asse XX.*

Esprimiamo tutte le misure in cm. Avremo successivamente

$$1 \text{ rettangolo } 1 \times 20 \text{ - Momento d'inerzia} \quad I_1 = \frac{1 \cdot 20^3}{12} = \frac{1}{12}\, 8000$$

$$1 \text{ rettangolo } 1 \times 12 \text{ - Momento d'inerzia} \quad I_2 = \frac{1' \cdot 12^3}{12} = \frac{1}{12} \cdot 1728$$

$$1 \text{ rettangolo } 1 \times 8 \text{ Momento d'inerzia} \quad I_3 = \frac{1 \cdot 8^3}{12} = \frac{1}{12} \cdot 512$$

Momento d'inerzia della sezione

$$I = I_1 - I_2 + I_3 = \frac{1}{12}\,(8000 - 1728 + 512) = 565 \text{ cm.}^4.$$

Il momento resistente sarà

$$W = \frac{565}{10} = 56 \cdot 5 \text{ cm.}^3.$$

32. — *Un albero, rappresentato dalla fig. 12, sia soggetto all'azione di una forza P=300 kg. sulla periferia della puleggia C e da una resistenza Q sulla puleggia D capace di mantener l'equilibrio. Calcolare il diametro dell'albero tenendo conto della flessione e torsione assumendo rispettivamente i carichi di sicurezza k=6 kg./mm.² e k_t=2,4 kg./mm.².*

Si ha intanto, tenendo presenti le dimensioni date in figura

$$P \cdot 1 = Q \cdot 0{,}5$$

da cui, sostituendo a P 300

$$Q = 600 \text{ kg.}$$

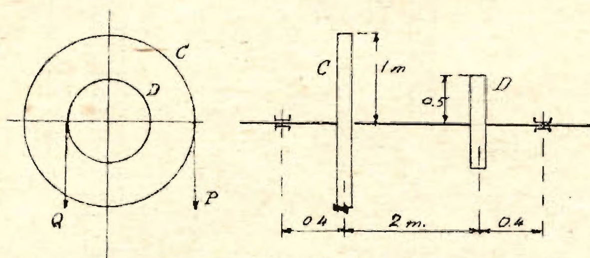


Fig. 12.

Il momento torcente della porzione CD è

$$M_t = 300 \text{ kg.} \cdot 1 \text{ m.} = 300 \text{ kgm.}$$

La reazione dell'appoggio A è

$$A = \frac{300 \cdot 2{,}40 + 600 \cdot 0{,}40}{2.80} = 343 \text{ kg.}$$

e quella dell'appoggio B

$$B = 900 - 343 = 557 \text{ kg.}$$

I momenti in C e D sono

$$M_C = 343 \cdot 0{,}40 = 137{,}2 \text{ kgm.}$$

$$M_D = 343 \cdot 2{,}40 - 300 \cdot 2 = 222{,}8 \text{ kgm.}$$

Applichiamo ora la formola della resistenza composta

$$d^3 = \frac{32}{\pi\, k_f}\,\left[0{,}35\, M + 0{,}65 \sqrt{M^2 + (\alpha_0\, M_t)^2}\right]$$

ponendo i valori di k_f, M e M_t e per α_0

$$\alpha_0 = \frac{k_f}{1{,}3\, k_t} = 1{,}92$$

Fatte le operazioni si ottiene

$$d = 93{,}3 \text{ mm.}$$

33. — Nella prova Brinell per la durezza dei metalli si trova sperimentalmente che premendo con uno sforzo P una sferetta d'acciaio durissimo sul metallo si forma su questo un incavo a calotta sferica la cui freccia h è proporzionale a

$$P = C\,h$$

essendo C una costante.

Se p è la pressione media sul circolo AB (vedi fig. 13) e R il raggio della calotta sferica, quale relazione esiste fra p ed R (*).

Si ha intanto

$$h\,(2R - h) = \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

ossia trascurando h rispetto ad R

$$R\,h = \frac{d^2}{8}.$$

D'altra parte

$$P = p\,\frac{\pi\, d^2}{4} = C\,h$$

segue dal confronto delle due ultime relazioni

$$R\,p = \frac{C}{2\,\pi}$$

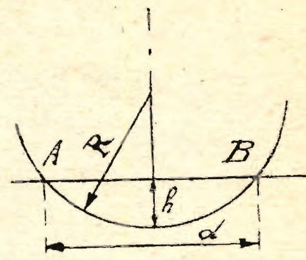


Fig. 13.

34. — *Determinare le dimensioni di un asse (fig. 14) di ferro caricato con 4000 kg. Data la variabilità della sollecitazione assumere k=4 kg./mm.².*

Le reazioni degli appoggi sono

$$A = B = R = \frac{4000}{2} = 2000 \text{ kg.}$$

Per calcolare il diametro D nella parte mediana osserviamo che:

$$M = R \cdot a = 2000 \cdot 500 = 1000000;$$

d'altra parte

$$M = W \cdot k = \frac{\pi}{32}\, D^3 \cdot 4$$

ossia

$$1000000 = \frac{3{,}14}{32}\, D^3 \cdot 4$$

da cui

$$D = \sqrt[3]{\frac{2000 \cdot 500 \cdot 32}{3{,}14 \cdot 4}} = 136{,}5 \text{ mm.}$$

Scriviamo ora l'equazione di stabilità corrispondenti a due sezioni qualunque distanti a_1 e a_2 dall'appoggio sinistro individuato dalla reazione R.

Si ha:

$$R \cdot a_1 = k \cdot \frac{\pi}{32} \cdot d_1^3$$

$$R\,a_2 = k \cdot \frac{\pi}{32}\, d_2^3$$

da cui, dividendo membro a membro

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{d_1^3}{d_2^3}$$

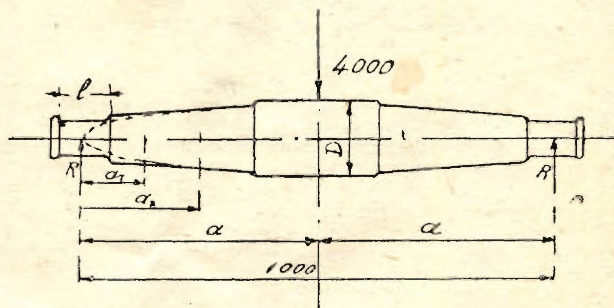


Fig. 14.

ossia i diametri variano come le radici cubiche delle distanze. Segue da ciò che almeno teoricamente l'asse dovrebbe essere disegnato come un solido di rotazione generato da una parabola cubica girevole attorno al suo asse. In pratica si disegna come costituito da parti cilindriche e coniche opportunamente raccordate e inviluppanti il profilo parabolico teorico.

(*) Wittenbauer — Aufgaben aus techn. Mechanik — vol. II.

Facendo $a_1=160$ e $a_2=300$. Le penultime espressioni danno, risolte rispetto a d_1 e d_2

$$d_1=93,5 \text{ mm.}$$
$$d_2=115 \text{ mm.}$$

Per calcolare le dimensioni dei perni applichiamo la (54). Essa dà

$$\frac{l}{d} = \sqrt{0,2 \cdot \frac{4}{0,35}}$$

se la pressione specifica da non superare si assume (ferro con bronzo) uguale a 0,35 kg./mm.².
Si ricava dalla precedente, fatte le operazioni

$$\frac{l}{d} = 1,5$$

D'altra parte per la (53) si ha

$$2000=l \cdot d \cdot k'' = \frac{l^2}{1,5} 0,35$$

da cui

$$l = 92,5 \qquad d = 61,7$$

si potrà assumere

$$l = 95,\text{mm.} \qquad d = 62 \text{ mm.}$$

Come verifica dalla (51), postovi il valore $l=95$ si ricava

$$d = \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 2000 \cdot 95}{4}} = \backsim 62$$

35. — *Calcolare le dimensioni del collegamento di un'asta di stantuffo d'acciaio con uno stantuffffo di ghisa per un cilindro di locomotiva del diametro D=420 e pressione del vapore p=12 atm.*

La pressione massima sullo stantuffo è, trascurando il diametro dell'asta

$$P=12 \cdot \frac{\pi \cdot 42^2}{4} = 16600 \text{ kg. in cifra tonda.}$$

Fissato un carico alla tensione di 5 kg./mm.² per il gambo della parte filettata si ha (vedi fig. 15)

$$16600 = d_1^2 \frac{\pi}{4} \cdot 5$$

da cui

$$d_1 = 65 \text{ mm.}$$

a cui corrisponde, per filettatura Whitworth, un diametro

$$d = 3'' \text{ (pollici)} = 76,20 \text{ mm.,} \qquad d_1 = 66,80 \text{ mm.}$$

Se il dado è d'acciaio e supposto che la pressione specifica sui filetti non superi nella direzione della forza 2 kg./mm.², la superficie totale filettata e compressa dovrà essere, misurata normalmente alla forza

$$\frac{16600}{2} = 8300 \text{ mm.}^2.$$

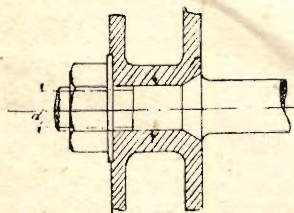


Fig. 15.

La proiezione normale di un filetto è

$$\frac{d^2 - d_1^2}{4} \pi = 1056 \text{ mm}^2.$$

Il dado dovrà quindi avere $\frac{8300}{1056} = 7,86$ filetti.
Ora dalle tabelle si ha che il numero delle spire per " per $d=3''$ è di 3 1/2 quindi l'altezza del dado dovrà essere

$$7,86 : 3,5 = \backsim 2\ 1/4'' = 57,15 \text{ mm.}$$

36. — *Calcolare il diametro di un albero di ferro che trasmetta 12 HP a un numero di giri n =600.*

Fissiamo $k = 2,5$ kg./mm.².
Si ha, applicando la (58)

$$d= \sqrt[3]{\frac{3600000}{2,5} \cdot \frac{12}{600}} = 30 \text{ mm.}$$

37. — *Un albero del diametro d=100 mm. deve trasmettere HP 80. Calcolare il numero di giri a cui può andare con sicurezza assumendo k=2,5.*

Dalla (58) risolta rispetto ad n si ha

$$n = \frac{3600000 \cdot 80}{2,5 \cdot 100^3} = 115$$

38. — *Determinare la tensione specifica interna a cui lavora il materiale di un albero calcolato con la tabella a pag. 45.*

Risolvendo rispetto a k la (58) si trova

$$k = 2,08 \text{ kg./mm.}^2.$$

39. — Per il calcolo delle cinghie di trasmissione il Bach consiglia di riferirsi a una tensione specifica relativa a 1 cm. di *larghezza* piuttosto che all'unità di superficie della sezione. Sia allora p la tensione che una cinghia può sopportare per 1 cm. di larghezza. Per una larghezza b si avrà $P=b\,p$.
D'altra parte si può scrivere per una potenza N

$$N = \frac{P\,v}{75}$$

ed esprimendo la velocità v per mezzo del numero dei giri e del diametro d'avvolgimento della cinghia (diametro D della puleggia) $v=\frac{\pi\,n}{60}\,D$ si ha

$$N = \frac{P\,v}{75} = \frac{p\,b\,\pi\,D\,n}{60 \cdot 75}$$

da cui

$$b\,D = \frac{1432,4}{p} \cdot \frac{N}{n}$$

dove il diametro D è espresso in m. e b in cm.
La tensione specifica lineare (per 1 cm. di larghezza della cinghia) è data dalla seguente tabella alle diverse velocità:

D	v=				
m.	3	10	20	30	40 m./sec.
0,120	2	—	—	—	—
0,200	3,5	—	—	—	—
0,500	5	7	9	10	10
1,000	6	8,5	11	12	12
2,000	6,5	9,5	12	13	13

Esempio: *Calcolare la larghezza di una cinghia capace di trasmettere HP 80 su una puleggia D=1 m. con un numero di giri n=280.*

La velocità periferica è $v=\frac{\pi\,n}{30} \cdot 1 = \backsim 30$
Dalla tabella precedente si deduce $p=12$ e per la formola sopra stabilita

$$b=\frac{1432 \cdot 4}{12} \cdot \frac{80}{280} = 33 \text{ cm.}$$

40. — *Una cinghia larga b=12 cm. avvolta su una puleggia del diametro di m. 0,5 deve lavorare a una velocità di 15 m./sec. Calcolare la potenza che può stasmettere.*

Si ha intanto, dalla tabella $p=\frac{1}{2}(7+9) = 8$ e quindi

$$P=b.\ p=12 \cdot 8=96 \text{ kg.}$$

e infine

$$N=\frac{P \cdot v}{75}=\frac{96 \cdot 15}{75} = \backsim 20 \text{ HP.}$$

41. — *Una cinghia avvolta su una puleggia di m. 2 di diam. deve trasmettere 50 cavalli a una velocità di 25 m./sec. Determinarne la larghezza.*

Si ha dalla tabella $p=\frac{1}{2}(12+13) = 12,5$.
D'altra parte

$$50 = \frac{P \cdot 25}{75} \text{ da cui } P=150 \text{ kg.}$$

e infine dalla $P=p\,b$ si ricava

$$b=150 : 12,5=12 \text{ cm.}$$

(Continua.) Ing. R. Leonardi.

I CONTATORI ELETTRICI

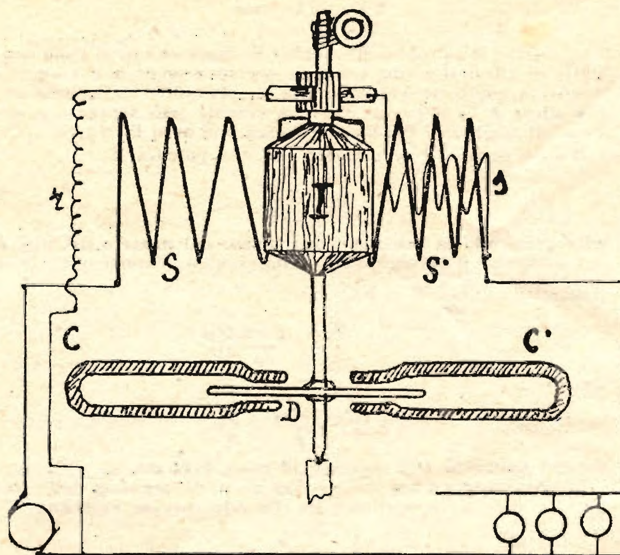


Fig. 1.

Generalità.

È noto che i contatori elettrici servono per la misura del consumo dell'energia elettrica. Questa energia è data dal prodotto della tensione per l'intensità della corrente e per il tempo durante il quale avviene il consumo.

Se la tensione e l'intensità sono costanti, si può eseguire la misura del solo periodo di tempo durante il quale ha luogo il detto consumo. Tale misura si esegue con i contatori orari.

Se è costante solamente la tensione (il che avviene nelle distribuzioni a tensione costante) sarà sufficiente eseguire la misura dell'intensità della corrente e del tempo. L'operazione si esegue mediante contatori chiamati ampère-ora-metri.

Se invece è costante l'intensità (distribuzione e intensità costante) occorre misurare la tensione e il tempo: la misura si esegue con i contatori volta-ora-metri.

Siccome in pratica la regolazione di un impianto non può mai essere perfetta, così la condizione di costanza dell'intensità o della tensione non si verifica mai esattamente. Per tale ragione i contatori più in uso misurano tutti e tre gli elementi: tensione, intensità, tempo: essi vengono chiamati watts-orametri.

A seconda del principio sul quale è fondato il funzionamento dei contatori, questi si classificano in: contatori, a pendolo, ed a motore. I contatori a motore, che sono i più comunemente usati, possono essere: elettrodinamici, elettromagnetici o ad induzione.

Contatori orari.

Abbiamo veduto che i contatori orari sono destinati a misurare solo il tempo durante il quale avviene il consumo della corrente. Essi si compongono essenzialmente di un orologio il cui movimento può essere liberato dall'attrazione esercitata da una elettrocalamita su un'ancora la quale toglie l'arresto al movimento quando la sua spirale magnetizzante viene percorsa dalla corrente di utilizzazione.

I contatori orari danno luogo a vari inconvenienti: innanzi tutto occorre in essi eseguire la periodica ricarica del movimento di orologeria, ricarica che però può essere ottenuta anche automaticamente dalla corrente stessa; inoltre siccome le indicazioni fornite risultano indipendenti dalla tensione e dall'intensità della corrente utilizzata, il valore dell'energia misurata viene ad essere assai approssimativo.

Contatori a pendolo.

Questi contatori (tipo Aron) si compongono di due meccanismi di orologeria identici azionanti due pendoli perfettamente isocroni. Uno di questi pendoli ha la lente costituita da un blocchetto di ottone, l'altro ha, al posto della lente, una calamita permanente la quale oscilla sopra una bolina disposta in serie nel circuito di utilizzazione. Passando la corrente nella bolina, l'accelerazione del pendolo aumenta: la quantità di elettricità che in un certo tempo percorre il rocchetto, è uguale alla differenza fra il numero di oscillazioni compiuto dal pendolo magnetico funzionante sotto l'azione della gravità e dell'attrazione elettromagnetica, e il numero di oscillazione che compirebbe lo stesso pendolo durante il medesimo tempo e sotto l'azione della sola gravità cioè il numero di oscillazioni dell'altro pendolo semplice.

Mediante un meccanismo differenziale la differenza di oscillazione dei due pendoli è trasformata nella rotazione di alcuni indici i quali mostrano sopra quadranti graduati in ampères-ore la quantità di elettricità utilizzata.

Il contatore descritto è dunque ampères-ore-metro. Si può trasformarlo in watts-ora-metro sostituendo il magnete del pendolo con un solenoide inserito in derivazione sull'impianto. La spirale o bobina fissa è percorsa da tutta la corrente sull'impianto. Siccome il momento agente sul pendolo elettrodinamico è proporzionale al prodotto della tensione e dell'intensità della corrente, così il contatore misura direttamente l'energia consumata.

Dato il principio del funzionamento di questo contatore, esso può funzionare sia con corrente continua che alternata.

Contatori a motore. — Elettrodinamici.

Il tipo più in uso di contatore a motore elettrodinamico è quello di Thomson.

Esso consiste in un motorino avente sia l'indotto che l'induttore privi di nucleo di ferro. L'indotto *I* (fig. 1) è costituito da un avvolgimento a tamburo formato da filo di rame presentante elevata resistenza.

Esso è in serie con una resistenza *r*, costituisce il circuito voltmetrico, e s'inserisce in derivazione sul circuito. L'induttore si compone di due spirali a filo grosso *S S'* inserite in serie sul circuito da misurare e costituenti il circuito amperometrico.

Siccome la corrente circolante nell'indotto è proporzionale alla tensione dell'impianto mentre quella circolante nell'induttore è proporzionale alla intensità della corrente utilizzata, così il numero dei giri che compie l'indotto in un determinato tempo è proporzionale alla quantità di energia consumata nel circuito durante quel tempo. Per ottenere questa proporzionalità occorre frenare l'indotto in modo che la sua velocità resti costante quando si mantiene costante l'energia consumata. Lo scopo è raggiunto disponendo coassialmente all'indotto e ad esso solidale, un disco di rame od alluminio *D* il quale gira fra i poli di due calamite permanenti a ferro di cavallo *c, c'*. In questo disco si generano, per effetto della sua rotazione in campi magnetici, delle correnti di Foucault, correnti che essendo proporzionali alla velocità di rotazione del detto disco, agiscono da freno.

Una delle due spirali costituenti il campo induttore contiene internamente una spiralina di filo sottile *s* inserita in serie con l'indotto il cui scopo è quello di neutralizzare le resistenze passive costituite essenzialmente dagli attriti dei perni. Questa spiralina si chiama *spirale compensatrice*.

Questi contatori siccome hanno una minima autoinduzione, possono funzionare pure con correnti alternate.

Elettromagnetici.

I contatori a motore elettromagnetico si compongono essenzialmente di un magnete permanente fisso, agente su un circuito rotante percorso dalla totalità o da una frazione della corrente dell'impianto. La coppia motrice risulta proporzionale alla corrente quindi questi contatori possono essere solo ampères-ora-metri.

Il contatore A. E. G. appartenente a questi tipo, si compone di una calamita permanente fissa agente su un indotto inserito in derivazione sul circuito e shuntato, costituito da un avvolgimento a tamburo eseguito su una campana di alluminio il cui ufficio è quello di agire da freno. È chiaro che questi contatori possono funzionare solo con corrente continua.

Ad induzione.

I contatori ad induzione funzionano esclusivamente con corrente alternata.

Essi possono essere a *campo rotante* e ad *induzione* propriamente detti.

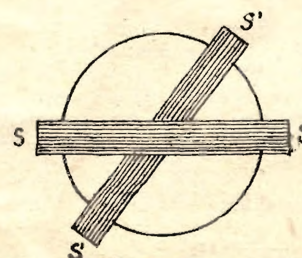


Fig. 2.

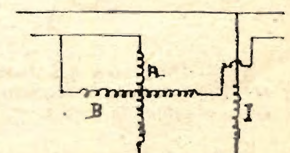


Fig. 3.

I contatori a motore a campo rotante derivano dal tipo Schallemberger il quale si compone di un disco metallico A (fig. 2) rotante fra due spirali; una S fissa inserita in serie sull'impianto, l'altra S' chiusa su se stessa in corto circuito e che si può fissare in una posizione convenientemente inclinata rispetto all'altra.

La corrente principale circolante nella spirale S e quella in S' danno luogo ad un campo risultante ellittico che produce la rotazione del disco A.

Questo contatore è evidentemente amperès-ora-metro. I contatori watts-ora-metri si compongono di due spirali A e B (fig. 3) disposte a 90° fra loro una delle quali è amperometrica e quindi inserita in serie nel circuito e l'altra voltometrica inserita in derivazione. In serie con la spirale voltometrica vi è un'induttanza I la quale ha lo scopo di produrre uno sfasamento di circa 1/4 di periodo.

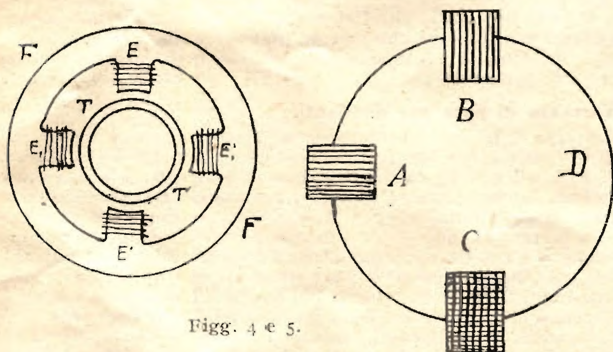
Il campo rotante che in tal modo si genera, agisce su un cilindro di rame che quindi si pone in rotazione. Al disco è unito un freno elettromagnetico.

Così il contatore a campo rotante Lemens si compone di un tamburo di alluminio T (fig. 4) a forma di campana ruotante fra due coppie di elettrocalamite $E\,E'$; $E_1\,E'_1$ disposte fra loro a 90° e collegate da un anello di ferro dolce F. Una coppia di elettrocalamite è a filo fino e derivato sul circuito di distribuzione, l'altra coppia è a filo grosso inserito in serie sul circuito.

Solidale al tamburo di alluminio vi è un disco pure di alluminio (omesso per semplicità, nella figura) che ruota fra i poli di due calamite permanenti e costituisce il freno del sistema.

Nei contatori ad induzione propriamente detti, la rotazione della parte mobile avviene per effetto di due campi magnetici induttori paralleli fra loro ed all'asse di rotazione del disco e normali a questo. Nel disco si inducono correnti di Foucault che danno luogo a coppia motrice.

I contatori ad induzione provengono dal tipo Bluthy, costruito dalla Casa Ganz. Questo si compone di una elettro-calamita A



Figg. 4 e 5.

(fig. 5) a forma di C, avvolta con filo assai fino e costituente il circuito voltometrico la quale è inserita in derivazione nel circuito e di un'altra elettro-calamita B a filo grosso (costituente il circuito amperometrico) disposta in serie ed a 90° da A. Fra i poli di queste due elettrocalamite ruota un disco di alluminio D. Per effetto delle correnti alternate circolanti nelle due elettrocalamite si inducono correnti di Foucault nel disco le quali danno luogo a coppia motrice.

Dalla parte diametralmente opposta all'elettro-calamita B il disco gira fra i poli di una calamita permanente C la quale fa la funzione di freno.

Inserzione di contatori nei circuiti.

Indichiamo con la fig. 6 il modo d'inserire un contatore (tipo Thomson che è il più comune) in un circuito a corrente continua.

La spirale S amperometrica è in serie mentre l'indotta S' è in derivazione.

Per i circuiti a tre fili s'impiegano contatori nei quali la spirale amperometrica è costituita da due spirali distinte le quali s'inseriscono ognuna separatamente in serie su un filo estremo (fig. 7), la parte indotta (circuito voltometrico) è inserita in derivazione fra gli estremi. Essa è quindi sottoposta ad una tensione doppia di quella di regime degli apparecchi di consumo.

Se i due ponti sono carichi in ugual maniera nel filo neutro non v'è corrente e il contatore funziona come se fosse inserito in un impianto a due fili; se invece risulta caricato solo uno dei due ponti, allora una sola spirale amperometrica ne risente l'azione però l'energia totale non risulta metà trovandosi la spirale voltometrica sotto tensione doppia.

Trattandosi di un impianto trifase se i circuiti sono equilibrati il che avviene quando si alimentano motori, si può usare un contatore comune monofase il cui avvolgimento amperometrico si inserisce in serie su uno dei fili mentre quello voltometrico si devia al centro neutro del motore o del trasformatore.

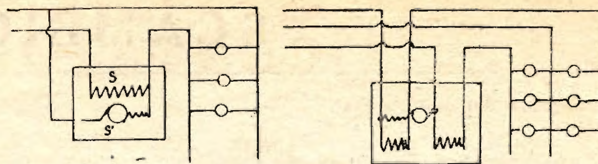


Fig. 6. Fig. 7.

Moltiplicando per tre la lettura del contatore si ha il consumo del circuito complessivo. Se i circuiti sono squilibrati (alimentazione di lampadine) occorre far uso di due contatori inseriti come alla fig. 8, cioè sopra due fasi, mentre il circuito voltometrico è derivato sulla terza fase. Sommando le letture dei due contatori si ha il consumo effettivo del circuito.

Verifica dei contatori.

Per verificare il funzionamento di un contatore, occorre innanzi tutto assicurarsi che esso non funzioni a vuoto (cioè a lampade spente).

Si osserverà all'uopo attraverso il vetro dell'apparecchio il disco di rame o di alluminio che dovrà essere perfettamente fermo. Per accertarsi poi del buon funzionamento del contatore sotto carico, occorre munirsi di un voltmetro ed amperometro il primo dei quali si inserirà in derivazione ed il secondo in serie presso gli estremi del circuito di consumo. Si potrà così, moltiplicando le indicazioni dei due strumenti sapere il numero dei watts assorbiti dagli apparecchi di utilizzazione e confrontare tale numero con quello indicato dal contatore diviso per la frazione di ora durante la quale si è esperimentata. Così ad esempio supponiamo di avere al circuito di utilizzazione, una tensione di 100 volts e di alimentare una o più lampade a filamento metallico della potenza luminosa complessiva di 600 candele.

L'amperometro indicherà approssimativamente 6 ampères. Avremo allora, moltiplicando l'indicazione del voltometro per quella dell'amperometro: $100 \times 6 = 600$ watts. Facendo l'esperienza per la durata di 20 minuti il contatore dovrà indicare, alla fine di tal periodo di tempo, un consumo di 200 watts.

Infatti si ha $\dfrac{200}{\frac{1}{3}} = 600$ watts.

È chiaro che invece di nu voltmetro ed amperometro si può usare anche un wattmetro.

Non possedendo nessun apparecchio di misura si può fare una verifica grossolana conoscendo approssimativamente il consumo in watts degli apparecchi inseriti nel circuito. Trattandosi di lampade, se queste sono a filamento metallico a consumo normale, si potrà operare basandosi su un consumo di 1/2 watts per candela: se sono a 1/2 watts si potrà calcolare su una base di 0,5 ÷ 0,6 watts per candela. Trattandosi di apparecchi di riscaldamento si potrà attenersi alla indicazione del consumo in watt segnata sulla targhetta della casa costruttrice. Tale indicazione è però quasi sempre alquanto inferiore alla reale.

Se sul contatore è indicata la costante dell'apparecchio cioè il numero di watts-ore corrispondente ad un giro del disco, si può eseguire una verifica esatta del suo funzionamento misurando i watts consumati dagli apparecchi di utilizzazione con voltmetro ed amperometro o wattmetro, e moltiplicando tale numero per il numero di giri che deve compiere il disco del contatore per ogni watt consumato (numero che si deduce appunto dalla costante suacceunata). La cifra risultante, dà il numero di giri che deve compiere il disco in un'ora, e potrà essere controllata con un conta secondi.

ING. GENNARO CHIERCHIA.

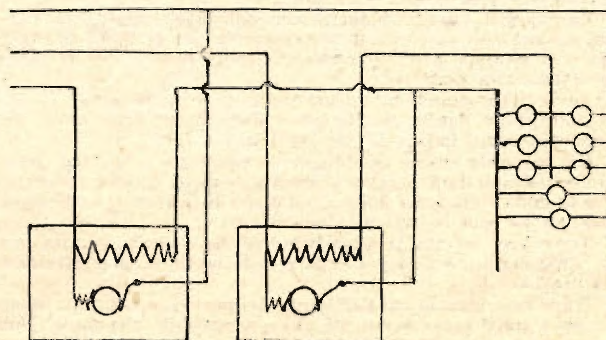


Fig. 8.

SCAMBIO D'IDEE

Il magnete del motore Fiat.

Non risulta che la Fiat abbia costruito, dal 1914 in avanti almeno, motori a due cilindri per gruppi elettrogeni. Il motore dei gruppi Fiat è a quattro cilindri tipo 301. È inammissibile che la Fiat o qualunque casa applichi magneti soli che per la loro costruzione siano soggetti all'inutilizzazione continua di due scintille, obbligate a scoccare nel parafulmine con pericolo evidente di rovinare l'avvolgimento qualora il parafulmine stesso non funzioni perfettamente per le punte ossidate dal continuo scintillio. Il parafulmine è organo di sicurezza che funziona solo in caso di anormale funzionamento dell'accensione: esempio: candela rotta o fili strappati. Non esiste diversità tecnica alcuna fra magneto a interferro fisso o rotante, uguali essendone i fenomeni sviluppati. Osservare ad esempio il magneto Dixie che ha il rocchetto separato dal nucleo rotante al di sotto fra le branche della calamita. Le case che costruiscono magneti a indotto fisso e interferro rotante, hanno voluto evitare gli effetti della forza centrifuga agenti sulla matassa dell'avvolgimento. La casa Dixie ha invece realizzato l'effetto dello spostamento del momento di rottura della corrente primaria lasciando invariata la forza del flusso magnetico sull'indotto. Gli effetti sono in tutte e tre i casi perfettamente uguali, cioè, il taglio delle linee di forza del magneto. Il rapporto di velocità fra magneto e albero motore non è doppio in tutti i motori come erroneamente afferma il signor Annis, bensì il seguente:

Per motori a quattro tempi: a 2 e 4 cilindri: stessa velocità dell'albero motore; a 3 cilindri: 3/4 velocità dell'albero motore; a 6 cilindri: 1 1/2 velocità dell'albero motore; a 8 cilindri: doppia velocità dell'albero motore.

Per motori a due tempi: a 2 cilindri: stessa velocità dell'albero motore; a 3 cilindri: 1 1/2 velocità dell'albero motore; a 4 cilindri: doppia velocità dell'albero motore; a 6 cilindri: tre volte la velocità dell'albero motore.

Nè potrebbe essere altrimenti, che qualsiasi magneto per automobile conosciuto non può dare più di due scintille ogni giro per la sua forma di indotto a doppio T, il quale nella rotazione toglie due volte le linee di forza del magneto generando così due correnti alternate primarie le quali due volte interrotte, generano le due secondarie. Per motori a due cilindri le correnti sono prese direttamente sul collettore sezionato in due, per più cilindri il collettore è intiero e tutte le correnti sono portate al distributore che ha tante prese quanti sono i cilindri e viene per conseguenza regolata la rotazione del magneto come da tabella qui sopra. Non mi dilungo oltre per non abusare della cortese ospitalità della preziosa Rivista, lieto però di dare direttamente al signor Annis tutte le delucidazioni possibili alla mia competenza se sarò interpellato.

NAVA OLIVIERO, collaudatore — Corso Valentino, 29 — *Torino.*

PICCOLI APPARECCHI E PICCOLE INVENZIONI

Mezzo per evitare la rottura delle mole.

Sovente accade che una mola si spezzi subito dopo la sua montatura sulla macchina o dopo breve tempo di lavoro. Generalmente tale rottura si attribuisce a difetti di fabbricazione delle mole stesse, mentre non si pensa che il più delle volte tali cause dipendono dalla cattiva applicazione delle mole.

La principale regola per la loro messa in opera consiste nell'osservare che l'albero entri nel foro della mola facilmente, evitando che esso sforzi, sia pure in minima parte.

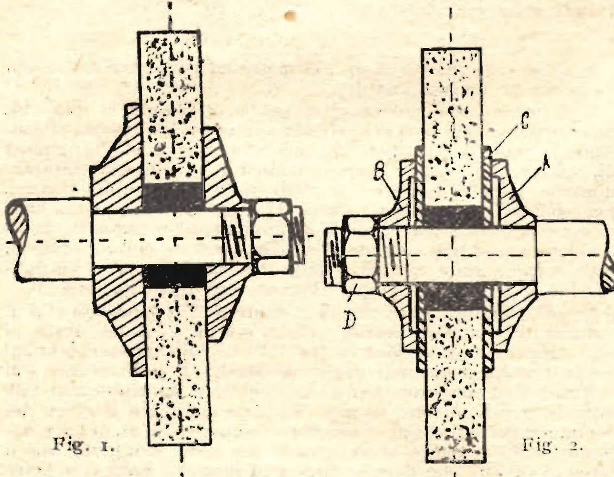


Fig. 1. Fig. 2.

L'uso generale per chiudere le mole è quello di servirsi di due flange del medesimo diametro, eguale almeno ad un terzo del diametro della mola. In questo caso (fig. 1) la mola verrebbe di conseguenza sollecitata da disuguali pressioni le quali cagionerebbero la rottura della mola.

Le flange di grande diametro vengono invece usate, con vantaggio nei soli casi che il loro contatto con la mola si limiti ad una minima parte di superficie della flangia che si trova prossima alla periferia.

Per evitare quindi la rottura delle mole occorre che la superficie delle flange, quella posta dalla parte della mola, sia incavata come indica la (fig. 2) lett... A. B.

Ciò che deve essere assolutamente osservato è che per avere un contatto della flangia su l'intera superficie, si deve collocare, tra la mola e ciascuna flangia, un disco di cartone C dello spessore di 2-3 mm. sporgente dalla flangia.

Dopo aver serrato la mola a mezzo del dado D, si gira con la massima attenzione per vedere se la mola ruota esattamente in centro.

Nelle macchine in cui l'affilatura dei pezzi venga fatta a mano si avvicina il reggi pezzo più che sia possibile alla mola. Non osservando tale prescrizione può avvenire con la massima facilità, che il pezzo da lavorarsi rimanga impigliato fra il reggi pezzo e la mola stessa; che si incastri con forza spaccando la mola, prima di aver avuto il tempo di fermare la macchina.

È pure necessario che l'albero della mola sia robusto e ben guidato nei supporti che non devono per nulla vacillare, giacchè il tremolio si trasmetterebbe alla mola aumentandone il pericolo di rottura.

FERNANDO BARBACINI.

Terrazza di posa per dilettanti.

Spesso il lavoro del dilettante fotografo si esplica nel riprodurre vedute, paesaggi, scene animate, ma più di frequente l'opera sua è richiesta per l'esecuzione di ritratti. A prima vista la cosa sembra facile. Una sedia, per sfondo un muro imbiancato, o un lenzuolo appeso al muro, rappresenta il necessario alla portata di tutti. Dopo qualche giorno il ritratto vien presentato. C'è della somiglianza con l'originale? Ma! C'è un ma! nel giudizio dei critici! Manca tutto ciò che forma un lavoro artistico! Il dilettante dopo reiterate critiche finisce col persuadersi che quello non è un lavoro perfetto! è difettoso!

I capelli sono divenuti argentei, la faccia è piatta, le orbite incavate, le mani cadaveriche, le trine, i merletti, le pieghe dell'abito non esistono più! È perchè tutto ciò? L'ingegno dilettante per scolpare la propria inabilità incolpa le lastre, la deficenza dei propri strumenti.

Seguono gli insuccessi, altre delusioni e si finisce di abbandonare il ritratto. Si abbandona il ritratto, quella parte del lavoro del fotografo, che eseguita con tutti i criteri, dovrebbe essere la parte più piacevole e ricolma di soddisfazioni.

Gli insuccessi che fanno abbandonare il ritratto sono dati dal difettoso uso della luce. La luce che si diffonde da ogni parte del cielo diviene effetto ed insuccesso. Essa è l'anima del lavoro, ed è quella che non usata con criterio distrugge le più delicate linee e le più vaporose ombreggiature di un ritratto. La luce che illumina un soggetto, quella proveniente dal cielo sereno, o riflessa dalle nubi o da fabbricati, dà una immagine cruda, senza rilievo a danno dell'aspetto artistico del ritratto.

La luce da qualsiasi parte provenga, ha bisogno di essere diretta sul soggetto con un certo artifizio, che può variare da un soggetto all'altro.

Io non starò qui a parlar di modellatura del soggetto, poichè questo non è lo scopo del mio scritto, cosa poi, che ognuno potrà trovare nei manuali speciali.

Il fotografo professionista, per creare un lavoro artistico non lavora all'aperto come il dilettante, ma opera in un luogo adatto: cioè nella terrazza di posa.

Io non ho intenzione di entrare a parlare di terrazze di posa, della loro costruzione ed uso, poichè per quanto in Italia non esistano pubblicazioni in proposito, e per quanto conosca che molti professionisti le abbiano costruite con criteri sbagliati ciò uscirebbe dal mio proposito, che è quello di correre in aiuto al dilettante fotografo.

La terrazza di posa è quindi necessaria per ottenere buoni lavori. Ma costruire una terrazza di posa per l'uso limitato che ne può fare un dilettante, non è consigliabile, poichè occorrono delle centinaia di lire. Fu in seguito alla cattiva riuscita del ritratto all'aperto, che venni nel concetto di trovare una sostituzione alla terrazza fissa vetrata.

Mi venne l'idea di costruire una terrazza mobile, smontabile senza vetri. Dopo molti studi e calcoli mi detti alla costruzione di un apparecchio, che in pratica ha corrisposto perfet-

tamente allo scopo prefissomi, potendo così ottenere i vantaggi che si hanno con la terrazza vetrata.

Dopo che ne ho fatto uso per qualche anno, con risultati soddisfacenti, ho pensato far conoscere ai lettori questo mio lavoro, con la speranza che molti dilettanti possano imitarmi. Ed ora passo alla descrizione.

Mia prima idea fu di costruire una terrazza che corrispondesse ai requisiti: di poco costo nella costruzione, di essere mobile per poter essere collocata in qualunque sito, di essere smontabile perchè occupasse poco spazio quando rimaneva inservibile.

Le unite figure dànno un'idea come la terrazza è costruita e come funziona. Quando è aperta misura m. 1,50 di larghezza, m. 2,20 di altezza e m. 2,30 di lunghezza. Queste misure sono sufficenti per ottenere gruppi di 3-4 persone, rendendo al tempo stesso l'apparecchio poco voluminoso e leggero.

Quando la terrazza è chiusa misura m. 1,50×2,20 con uno spessore di cm. 9.

La struttura principale è formata da due telai articolati insieme dal lato *A*. Di questi uno *A-B* costituisce il fondo, l'altro *A-C* il tetto.

Il fondo *A-B* è formato da un telaio di cm. 220×150. I regoli che lo compongono sono di cm.8 di larghezza per cm. 3 di spessore. Trasversalmente questo telaio è rinforzato da un regolo trasversale orizzontale. Questo telaio, tanto che la terrazza sia aperta o chiusa rimane sempre in posizione verticale. Su questo telaio ho fissata una tela su cui può essere dipinto un fondo qualunque.

L'altro telaio *A-C* che forma il tetto ha le stesse dimensioni; solo è formato di regoli più stretti in modo da essere più leggero. Quando la terrazza è chiusa esso sta in posizione verticale; quando la terrazza viene aperta, viene ad essere orizzontale: su questo come vedremo verranno fissate le tendine.

L'articolazione col telaio verticale è fatta a mezzo di due squadre di ferro fissate all'estremità del telaio verticale. La lunghezza della branca orizzontale della squadra è di circa cm. 7, dimodo che quando la terrazza è chiusa i due telai non combaciano, ma ne rimane uno spazio sufficente per contenere le tendine.

Il telaio orizzontale, che serve da tetto, viene mantenuto in quella posizione mediante due aste fissate nella parte opposta a quella delle cerniere. Una vite a galletto ne fa mantenere la posizione verticale, stringendole contro il bordo del telaio.

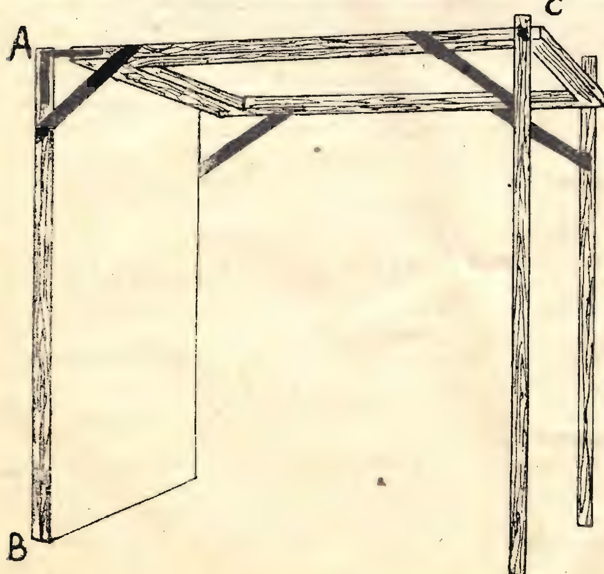
Quando il tutto è aperto, per mantenere la stabilità, ho adattato a ciascuno degli angoli superiori una sbarra di ferro, da un lato fissata al bordo del telaio con una vite, dall'altro lato presenta un'intaccatura che si fa entrare nel verme di una vite che viene serrata col dado a galletto. Con questo metodo ho ottenuta una rigidità assoluta, che nè il vento nè gli urti possono atterrare la terrazza.

Vediamo come sono disposte le tende. Ogni tendina è costituita da una tela di cotone leggera, e misura cm. 70 di larghezza.

Tre sono le tele che cuoprono il tetto e sono disposte trasversalmente. Ognuna di queste tele porta nel senso più lungo una fila di anelli che scorrono in un filo di ferro fissato ai lati del telaio con una certa tensione. Con questo sistema le tendine possono scorrere in senso trasversale.

Lateralmente alla terrazza esistono due tende verticali, una per lato, e di un sol pezzo. Superiormente sono fissate ad anelli che scorrono in un filo fissato al bordo longitudinale del telaio che forma il tetto. Di queste tende una è bianca, l'altra nera e si possono disporre da un lato o dall'altro a volontà. Per mantenerle tese ho fissati inferiormente dei pezzetti di piombo.

Il soggetto verrà collocato vicino al fondo, e a seconda degli effetti di luce che si vorranno ottenere varieremo la posizione delle tende. La terrazza potrà essere collocata in qualsiasi posto





e spostata in breve tempo a seconda delle esigenze dell'illuminazione del soggetto.

L'illuminazione del soggetto non è una cosa che si possa ridurre a una questione di cifre; è una cosa che dovrà essere giudicata dall'operatore volta per volta e soggetto per soggetto.

Per il principiante, per ottenere degli effetti buoni di illuminazione, sarà bene che faccia delle prove ed impari ad educare i suoi sensi ai migliori effetti di luce. Ed è perciò che dopo avere scelto un posto bene illuminato e possibilmente volto a nord, trovi un soggetto molto paziente, o altrimenti un busto di gesso ed eseguisca molte pose cercando, magari dietro l'aiuto di un buon lavoro, per ottenere i migliori effetti di luce.

Io ho voluto riportare una descrizione particolareggiata per coloro che avessero intenzione di farsi costruire una terrazza di posa mobile. Per coloro che non volessero occuparsi della costruzione potrei indirizzarli al mio costruttore.

Con ciò ho creduto di essere utile ai dilettanti fotografi e sarò ben grato a coloro che vorranno rendermi conto dei loro successi. Dott. ROMOLO ROMANELLI.

Un nuovo processo di fotografia artistica.

In questi ultimi mesi il fotografo ritrattista ed i dilettanti migliori sono corsi alla ricerca affannosa di nuovi procedimenti, che potessero dare ai propri lavori, un carattere personale, e che dalle comuni fotografie si staccassero completamente. Il fotografo è corso perciò ad imitare le stampe al bromolio, ricorrendo a piccole astuzie, (interponendo cioè fra negativa e carta delle pellicole variamente stampate) ma i risultati furono ben lontani dalle stampe agli inchiostri grassi, che in mano del fotografo artista possono dare risultati molto suggestivi. Il dilettante ha tentato i nuovi procedimenti, ma spesso lo hanno arrestato le prime difficoltà. Così, pure, quasi abbandonato è rimasto il processo eliotipico, nella sua applicazione alla fotografia, poichè molte sono tutt'ora le cause di insuccesso.

Ma un nuovo apparecchio ha reso alla portata del dilettante e del fotografo un procedimento assai simile al processo eliotipico.

Un modesto apparecchio che nella sua grande semplicità permette di fare della tricromia su carta mediante una pellicola fotocalco pancromatica. Ottenuti infatti da un originale, i tre negativi selezionati suscettibili di essere trasformati in clichès da stampa, si può ottenere perfettamente la sovrapposizione delle tre immagini gialla, rossa e bleu, ottenendo così una stampa tricroma su carta ciò che sino ad oggi era considerato un pio desiderio.

Ho acquistato da qualche tempo un piccolo torchio «*fotocalco*» brevettato dal signor De Sperati, profondo conoscitore della illustrazione grafica, ed i miei primi successi, mi hanno veramente animato.

Una pellicola convenientemente preparata ai sali di bromuro di argento dalla casa Agfa di Berlino, serve da negativa usuale, ed in seguito, mediante poche operazioni la stessa negativa viene trasformata in clichès per la successiva stampa agli inchiostri grassi.

L'inchiostrazione che si può fare con una gamma estesissima di colori è di molto facilitata, facendosi col rullo di gelatina e non già coi pennelli come nelle stampe al bromolio. Volendo utilizzare una negativa già esistente, si stampa la stessa alla luce solare sopra una pellicola positiva bicromatata e la si trasforma poi con le medesime operazioni in clichès per la stampa.

Ogni pellicola può fornire sino a 2000 esemplari. Con tale sistema qualsiasi superficie liscia può servire per supporto e così possono essere adoperate carte granose come carte patinate ed anche sulla stoffa ottenni ottimi risultati.

Le immagini risultano pertanto, perfettamente stabili. L'importanza del nuovo processo, che certamente sostituirà il processo fototipico, è tale che dovrà essere ben presto adottato dal fotografo artista. P. IND. E. GARDINI.

Appunti sul sistema di accumulazione termoelettrica "Ing. Durando"

A differenza di tutti gli altri sistemi fin qui usati e di quelli stessi presentati al concorso (1), le cucine Durando, costruite dalla Società Anonima F. A. R. E., accumulano l'energia a tre temperature differenti tra di loro, collegate in modo da dare un elevatissimo rendimento e da offrire per ogni sistema di cottura la forma più acconcia.

Infatti le vivande che normalmente una famiglia consuma si possono dividere in cinque grandi categorie e precisamente:

1. Gli alessi, richiedenti temperature di circa 100°;
2. Gli stufati, richiedenti temperature di circa 100-120°;
3. Gli arrosti al forno, richiedenti temperature di circa 300°;
4. Le fritture, richiedenti temperature di circa 500°;
5. I grigliati, richiedenti temperature di circa 300°.

Le due prime categorie, rispetto alla temperatura di cottura si possono riunire in una sola, che comprende anche il riscaldamento dell'acqua per la lavatura delle stoviglie e per la piccola *toilette*, tale categoria è quella che assorbe la maggior quantità di calore in una cucina.

Infatti esperienze accurate hanno dimostrato che per questi servizi se ne vanno circa i 2/3 del calore consumato in una cucina.

I cibi al forno se da un lato richiedono alta temperatura, non richiedono per questo grandi quantità di calore; infatti una volta che la vivanda sia portata alla temperatura di cottura, essa non consuma più calore salvo per la dispersione del forno che però si presta assai ad essere egregiamente protetto per via termica.

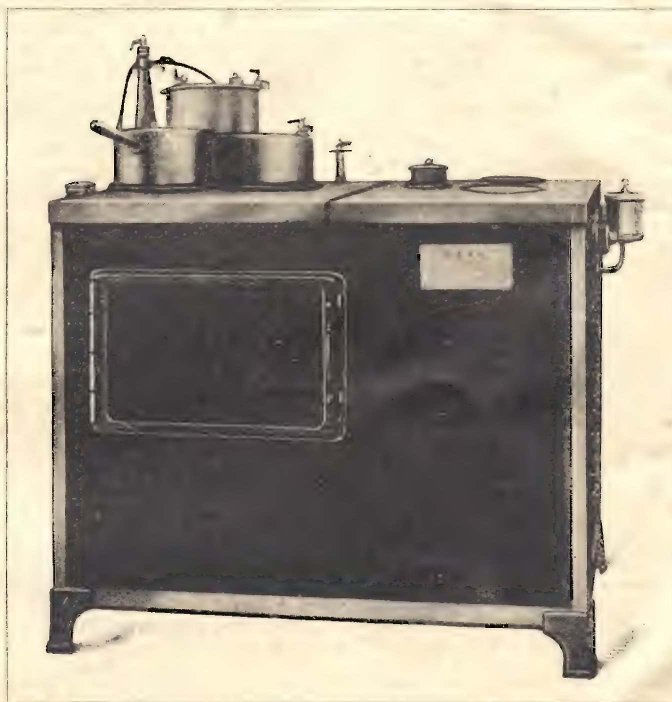
I cibi fritti rappresentano, per così dire, gli sciuponi della cucina; infatti per essi devonsi mantenere i grassi friggenti a temperatura molto elevata (circa 300°) e per di più sia i recipienti che i metodi di cottura non consentono alcuna protezione termica. I grigliati infine se richiedono alta temperatura non richiedono grandi quantità di calore sia perchè le masse da cuocere sono piuttosto piccole sia perchè esiste il contatto diretto fra il cibo da cuocere ed il mezzo cuocente.

A soddisfare queste molteplici esigenze l'energia elettrica trasformata in calore viene nelle cucine F. A. R. E.-Durando accumulata a tre temperature e cioè: 1000, 300 e 100 gradi.

Il calore utilizzato ad alta temperatura viene utilizzato facendo passare nel seno stesso dell'accumulatore una corrente di aria che riscaldata a circa 800° sorte poi dai fornelli praticati nel piano superiore della cucina con un effetto assolutamente pari a quello di una fiamma a gas; questo getto d'aria può essere reso più forte mediante un ventilatore a vapore posto sotto la cucina stessa. In tal modo la cucina (v. fig.) non differisce per il suo aspetto esteriore e per il suo modo semplicissimo di funzionare da una solita cucina economica.

Per i cibi alesso (minestre, verdure, bolliti, stufati, ecc.) la cucina offre invece l'ideale dei sistemi e cioè il vapore. Infatti nel seno della massa accumulatrice a media temperatura è immersa una serpentina in tubo di acciaio, la quale da una parte comunica attraverso un robinetto con la conduttura dell'acqua potabile e dall'altra finisce in una colonnina distributrice del vapore. Aprendo il robinetto l'acqua entra nella serpentina e sorte dove la si vuol mandare sotto forma di vapore. Notevole il fatto che in questa caldaina tanta acqua entra e tanto vapore si forma di modo che non può succedere nessun scoppio o guasto. Il vapore così generato si manda o direttamente nelle solite pentole oppure in pentole a doppia parete ottenendo una cottura quanto mai rapida e precisa.

Per dare un'idea di tale rapidità basti il dire che mentre 5 kg. d'acqua impiegano a bollire col gas circa 45 minuti, col vapore bollono in 5 minuti.



Il vapore poi dà un altro enorme vantaggio alle cucine F. A. R. E.-Durando e cioè consente di introdurre nell'uso domestico la lavatura a vapore della biancheria; alla cucina infatti è annessa anche una piccola lisciviatrice-lavatrice a vapore che permette in una mezz'ora di fare il bucato personale.

Infine il terzo accumulatore a 100° è rappresentato da acqua bollente per gli usi di cucina.

Nel corpo stesso della cucina è praticato poi un ampio forno regolabile riscaldato in pergamena col calore perduto dagli accumulatori precedenti.

Oltre alle peculiari caratteristiche sopra notate, la cucina F. A. R. E.-Durando è munita di fornelli elettrici a riflessione, brevettati, nei quali la corrente viene lanciata al momento dei pasti, mentre i fornelli ad aria calda e vapore funzionano senza corrente per effetto del calore accumulato.

Come si vede le innovazioni che questo sistema apporta nei metodi di cucinatura sono notevoli.

Infatti fino ad oggi i fornelli elettrici riscaldavano a piastra e tale sistema può andare (per quanto sia sempre lento) finchè gli apparecchi di cucina ed il vasellame sieno in buon stato di conservazione e soprattutto col fondo perfettamente piano; solo allora la trasmissione del calore avviene abbastanza bene; ma se i recipienti, come accade dopo breve uso, si ammaccano o si deformano, la trasmissione avviene assai lentamente ed in modo imperfetto.

Invece con le fiamme d'aria, coi fornelli radianti e col vapore, nessuno di tali inconvenienti può accadere essendo indifferente sia la forma che il tipo, che lo stato di conservazione del vasellame di cucina.

È pure da rilevare in questo sistema la grande capacità termica della cucina; essa infatti cuoce per 5 ore consecutive senza corrente e le interruzioni di mezz'ora o di un'ora non sono nemmeno avvertite.

Le cucine F. A. R. E.-Durando sono rapidissime nel loro funzionamento; esse hanno servito in un'ora e mezza una colazione per dodici persone, composta di cinque portate, minestra compresa, ed in tre ore un pranzo di sei portate, pure per dodici persone.

---

(1) Concorso indetto dalla « Edison » - Milano.

LA SCIENZA PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA
REDATTA E ILLUSTRATA PER ESSERE COMPRESA DA TUTTI

PREZZI D'ABBONAMENTO

Regno e Colonie: ANNO L. 35. SEMESTRE L. 18. TRIMESTRE L. 9. — Estero: ANNO Fr. 42. SEMESTRE Fr. 21,50. TRIMESTRE Fr. 11.

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 1,50 — Estero Fr. 1,80

Anno XXVIII. - N. 7. **1 Aprile 1921.**

COME DIFENDERSI DAI TEMPORALI?

Benchè il rischio che si corre d'essere colpiti dal fulmine sia minimo, non è meno vero che le statistiche registrino ciascun anno numerosi casi di persone morte fulminate (solo in Francia si contano da 85 a 150 casi annui). Non è dunque inutile indicare i mezzi di salvaguardarsi, tanto più che parecchi assurdi pregiudizî continuano a circolare nel pubblico, accreditati da libri che hanno la pretesa di chiamarsi scientifici. D'altra parte, la più crassa ignoranza regna fra i montatori di parafulmini; e si può affermare, senza pericolo di sbagliare, che appena il 2% dei montatori conosce le varietà di scariche atmosferiche e i mezzi di salvaguardarne un edifizio. Nella grande, nella stragrande maggioranza dei casi, il parafulmine è una protezione illusoria, la cui inefficacia è dimostrata brutalmente al primo attacco diretto: la sua presenza ispira dunque troppo spesso una falsa sicurezza.

Più ci eleviamo nell'aria, più la tensione elettrica aumenta, senza presentar tuttavia leggi ben fisse. Che le nuvole siano dovute a un fenomeno elettrico o che siano esse a provocare quest'ultimo con la potente scarica (tanto più suscettibile d'essere nascosta nei loro fianchi quanto più l'aria è secca e in conseguenza meno conduttrice), il risultato è per noi identico. Questo stato elettrico forma una tensione che provoca scariche oscure o luminose. Ed ecco appunto quello che i trattati di fisica non dicono; quello che i montatori non sanno:

Una scarica oscura precede sempre la scarica visibile.

Diciamo meglio: Una lastra fotografica circondata di carta nera, posta sotto il cappello della vittima trenta minuti secondi prima dello scoppio fatale e tolta prima di questo scoppio, mostrerebbe, una volta sviluppata, la scarica lenta, che ionizza l'aria sopra il cranio della vittima e prepara la scarica intensa e mortale.

Ciò posto, vediamo come il lampo sceglie la sua via:

Per quanto elevata sia la potenzialità delle nuvole: 1 megovolt (1.000.000 volts) e più, il lampo non sorge mai direttamente. La pressione elettrica provoca infiltrazioni nell'aria su tutta la superficie della nuvola elettrizzata e, per influenza, su una superficie corrispondente del suolo, in cima a tutti i corpi che puntano verso il cielo: il camino di un'officina come gli orecchi di un coniglio o il cappello di un contadino; gli effluvî negativi o, in lingua moderna, gli elettroni bombardano l'aria che vorrebbe bloccarli e finiscono col ionizzarla, la rendono cioè conduttrice. Notate che ciò avviene sopra un'immensa superficie, ma con rapidità molto variabile secondo i punti di partenza. Per questo appunto la colonna ionizzata, partita dalla vetta d'un pioppo pieno di linfa, ha la probabilità di giungere più presto alle nuvole di quella partita, per esempio, dagli orecchi di un cane, perchè ha un gran vantaggio sulla seconda.



Immaginiamo due persone immobili, in piena campagna. Hanno la stessa statura: ma la prima, che chiameremo Paolo, ha il corpo magro, le suole grosse e asciutte; la seconda, che chiameremo Pie-



tro, suda e ha le scarpe umide. Ecco che i perfidi elettroni assaltano le nuvole. La pelle secca di Paolo ripugna loro maggiormente, il cuoio delle suole li disgusta (anche gli elettroni vogliono faticare il meno possibile), in modo che il loro tentativo di ionizzare l'aria sulla sua testa è molto debole; ma quale piacere per questi piccoli atomi nell'arrampicarsi in un attimo dal suolo sulla testa di Pietro per mescolarsi di là in gran numero nell'aria, man mano che l'aria cede alla loro potenza di ionizzazione! E se, sotto la cappa minacciosa delle nuvole, un'altra colonna d'aria ionizzata non giunge più ampia e più svelta di quella di Pietro, il disgraziato è condannato. Paolo ne riceverà una bella scossa...

Ed ecco che l'assurdità dei consigli dei libri che s'occupano di fisica diviene evidente... « ... non bisogna correre!!! ». Noi, invece, diciamo: se voi siete in piena campagna, correte, correte a gambe levate, se vi è possibile, ma evitate di rimanere dove vi trovate. Facendo così, scombussolerete il piano degli elettroni micidiali: essi hanno appena ionizzato un decimetro d'aria sopra il vostro capo, che la vostra corsa li trasporta sotto una colonna d'aria vergine, dove dovranno ricominciare il lavoro. Supponiamo che Pietro, nel momento in cui la colonna ionizzata è giunta a un centinaio di metri dalle nuvole, lasci Paolo bruscamente e, a passo di corsa se la svigni nella campagna: Paolo sarà lui l'erede della fatale colonna e rimarrà ucciso, mentre Pietro non avrà alcuna scossa. In appoggio della nostra teoria, che nessuno scienziato potrebbe criticare, vi sono alcune osservazioni da fare:

1°, non si è mai verificato il caso che un treno in corsa sia stato colpito dal fulmine, benchè sia costituito interamente di parti metalliche e proceda su binari di ferro;

2°, non si è mai verificato che un automobilista o un ciclista in movimento sia stato colpito. Il caso potrebbe avvenire fortuitamente, quando il viaggiatore attraversasse con lento passo la colonna ionizzata da un pioppo e un fiume — posizione pericolosa, perchè espone ai colpi obliqui dal pioppo al fiume o al fossato;

3°, più di 90 volte su 100, le vittime sono state colpite mentre erano in piedi, immobili, rifugiate sotto gli alberi o nei boschi. Stando coricati sul suolo, il pericolo d'essere colpiti è quasi nullo e, in ogni caso, un colpo in questa posizione è assai raramente mortale, perchè esso passa su un'ampia superficie senza incontrare i centri vitali. Da ciò si può dedurre la prima conseguenza pratica:

In piena campagna correte o, almeno almeno, camminate con passo affrettato. Se la via è alberata, abbandonatela e prendete un sentiero parallelo, scoperto e su terreno secco. Se la via non è alberata, guardatevi bene dal lasciarla. Evitate di passare fra cortine d'alberi e un fiume dal basso in alto della strada, ma se il fiume è tra voi e gli alberi, voi siete poco esposti; pensate nondimeno agli elettroni che lavorano sopra il vostro capo e poneteli continuamente in condizione di ricominciare il lavoro che hanno da fare, spostandovi rapidamente. Ciò è da consigliarsi in ogni caso.

Negli agglomerati di case, evitate di passare fra un corso d'acqua e gli abitati. Camminate con passo normale, tenendo di preferenza il mezzo della strada. Notate che gli elettroni, trovando qui cime più elevate della vostra testa, trovando fili elettrici, camini pieni di fuliggine o di gas caldi e conduttori, si curano poco della vostra persona; nondimeno, benchè poco numerosi, gli elettroni sono vicini e, misurando con rammarico la distanza che li separa dalle nuvole, si dirigono obliquamente verso i lati della strada per raggiungere il cammino seguito dai loro simili più fortunati, sopra una casa o sopra un campanile. I briganti vi espongono così a colpi laterali, se la casa o il campanile vengano colpiti. Anche qui, il vostro spostamento renderà molto difficile il loro piano.

Diamo ancora qualche consiglio alle persone che si trovano entro le abitazioni stesse, riserbandoci di esaminare altra volta il miglior sistema per improvvisare un eccellente parafulmine.

Un tetto metallico (di zinco, per esempio) è un pericolo, se esso non è raccordato al suolo da numerosi e larghi conduttori. Il pericolo di penetrazione del fulmine esiste, in questo caso, su tutto



lo spazio circostante e sarebbe pericoloso mettersi presso la pompa, il rubinetto di distribuzione o il punto di dove entrano i fili elettrici, del telefono o dell'illuminazione. Il posto da scegliersi è il centro della stanza; oppure è bene addossarsi ai muri interni della casa.



È pure da evitare il porsi tra un caminetto e la conduttura dell'acqua.

Quando l'uragano diventa più violento, si chiudano le finestre, non per evitare le correnti d'aria (le correnti, anzi, si contrappongono alla ionizzazione), ma per molestare l'aria coll'interposizione, più importante di quanto si crederebbe, dei vetri.

A pianterreno, è opportuno di non tener fermi i piedi sul pavimento: è bene stendersi, per esempio, su una poltrona, lungo un muro interno lontano dai caminetti, dalla conduttura dell'acqua e dal punto di dove entrano i fili di distribuzione. In una cantina il pericolo è nullo; nel solaio è minimo, salvo circostanze tutt'affatto speciali. Un letto metallico smaltato non protegge meglio d'un letto di legno, perchè le correnti d'alta tensione non seguono che la superficie dei conduttori; è opportuno renderlo sicuro col tendere alcuni fili metallici nudi dal capo ai piedi del letto: tale protezione diverrà sicurissima se quattro fili di ferro galvanizzato di un mm. di spessore passeranno attorno al letto, sopra di voi (dal capo ai piedi del letto).

Bisogna evitare le riunioni di persone: sono anzi da temere non meno degli oggetti metallici.

La posizione del corpo coricato, l'abbiamo detto, è meno pericolosa del corpo fermo ed eretto; lo stare col corpo fermo ed eretto è più pericoloso che lo star seduti. L'effetto del movimento è presso a poco nullo nell'interno delle abitazioni.

Forse qualche pauroso vorrà approfittare delle nostre chiacchiere per meglio giustificare la sua paura all'avvicinarsi d'un temporale; non bisogna invece esagerare un pericolo che è tanto minore di quello di morire in uno scontro ferroviario: fra il pauroso che si nasconde e il temerario che si espone, c'è sempre posto per il prudente che sa scansarsi al momento opportuno.

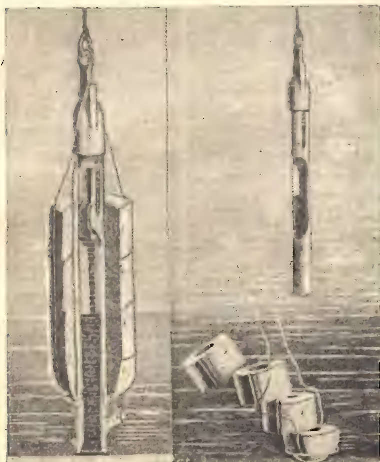
LO STUDIO DEI MARI [1]

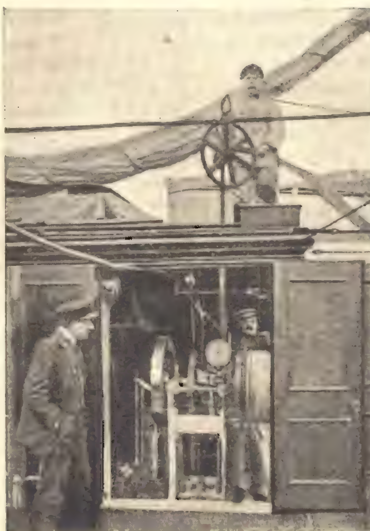
CRISTOFORO COLOMBO deve essere stato buon parlatore se tanti sforzi di loquela e di persuasione adoperò per convincere alle sue idee un mondo che ad esse era avverso. Ma fra i tanti aforismi, uno ce n'ha lasciato che, rivelando un suo commosso sbigottimento, è giunto fino ai nostri giorni con quel tal bagaglio di citazioni alle quali di sovente, come io fo adesso, si ricorre per cavarsi d'impaccio: «*La lingua non basta per narrare, nè la penna per descrivere tutte le meraviglie del mare*». E di queste meraviglie il navigatore genovese aveva, oltre ai fenomeni constatati nei suoi perigliosi viaggi, non le conoscenze precise che oggi gli scienziati sono in grado di fornirci, ma quella sensazione ammirativa, indistinta, spontanea che i fenomeni naturali più pittorescamente e più profondamente incidono nelle menti aperte, ma ancor vergini, o non del tutto provate alle minuziose analisi scientifiche.

Ed oggi è forse questo il mio stato d'animo, perchè è bene premettere che se io non sono un conferenziere, non sono neanche un uomo di profonda scienza che vi parli in nome di una esperienza personale acquistata con gli anni, e vengo a voi con l'entusiasmo suscitato da quelle meraviglie intraviste in studi da alcun tempo perseguiti e con il desiderio vivo che esse, attraverso una breve conversazione, siano da lor signori apprezzate, oppur solo ricordate.

Credo in tal modo di restare nei limiti di uno dei più bei postulati di queste bellissime istituzioni di coltura popolare per le quali è possibile, pur nelle movimentate vicende della vita moderna, non perdere di vista i progressi che gli uomini del sapere compiono nell'isolamento dei loro studi.

(1) Conferenza tenuta dal dott. Eugenio Morreale, il 20 gennaio 1921 nell'Aula Magna del Liceo Beccaria in Milano, sotto gli auspici dell'« Università Popolare » e della « Sezione Scientifica Sonzogno ».





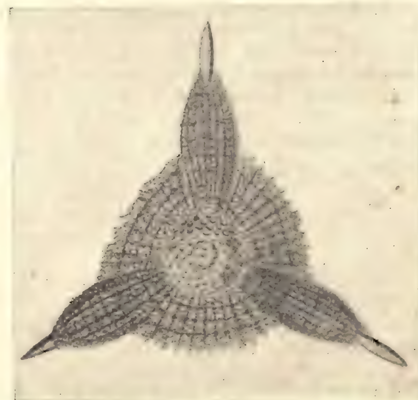


Fig. 1. Scandaglio Leblanc. (Il tubo sonda, sezionato, mostra il campione di fondo che lo scandaglia può portare alla superficie). — Fig. 2. L'impianto di una macchina da scandaglio sul ponte d'una nave oceanografica. — Fig. 3. Lo scheletro siliceo di un Radiolarco (*Hymenactura Copernici,* Haeckel).

La conoscenza dei mari nell'antichità.

Si è già detto da taluno che la Geografia può chiamarsi un crocevia della scienza, si può dir lo stesso dell'Oceanografia, giacchè in essa si incontrano molteplici branche del sapere umano e si sovrappongono sì da portare in definitiva a scoperte del più alto valore. Scoperte che da quelle puramente speculative riguardanti le origini cosmogoniche dell'enorme massa delle acque salse, vanno acquistando via via più estese relazioni con le pratiche discipline del progresso fino ad interessare i problemi della pesca o quelli che, riferendosi alle vie di navigabilità, riescono di ausilio al commercio marinaro.

Epperò i dati generali e sicuri che geografi, geologi, mineralisti, chimici e fisici hanno posto a base delle conoscenze oceanografiche sono affatto recenti, tanto da presso ci hanno lambito le onde morte di quella tempesta di credenze mitiche o fantastiche che in tempi antichi e prossimi agitò le menti di coloro che, pur ritenuti, e forse per consuetudine, i precursori della scienza d'oggi, apportavano alla interpretazione dei fenomeni naturali non un contributo di indagini e di controlli sperimentali, bensì di discussioni che si perdevano nei labirinti della più sottile filosofia.

Le conoscenze geografiche, come quelle che rispondevano alla necessità di espansione dei popoli, furono le prime a farsi strada. La scuola jonica, sui dati forniti dai naviganti e sullo studio dei movimenti del sole, piantava, cinque secoli prima dell'èra volgare, le solide basi di una scienza astronomica e cartografica la quale, pur limitata agli studi di pochi, doveva svilupparsi fino a qualche secolo dopo Cristo e raggiungere precisione di misure e di rappresentazioni grafiche che oggi sono ancora cagione di meraviglia, se messe in rapporto alla scarsezza dei mezzi tecnici. Ma erano pur ristrette le cognizioni geografiche dell'antichità classica: si conosceva il Mediterraneo, l'Europa fino al Baltico ed alla Gran Bretagna, il nord dell'Africa ed il bacino del mare Eritreo; se ne erano disegnate le carte in coordinate astronomiche, si ammetteva che i mari avessero alla superficie un livello sensibilmente costante; ma, poichè l'aveva detto Aristotile, si affermava che il loro fondo presentasse degli abissi infiniti.

La stasi medievale.

Ed ecco il Medio Evo, questo capro espiatorio di tutti i cenni storici dell'umano progresso, troncare quegli studi e dimenticarli e distruggerli in parte. L'interpretazione dei Vangeli, non le misure dirette, dovevano fornire a quei pochi monaci che si occupavano di cose scientifiche, tutte le interpretazioni dei fatti naturali. Ed essi immaginano la Terra piatta, distesa a mo' di pelle di montone, il cielo semisferico, il sole che gira intorno alla Terra e descrivono i quattro muri che la circoscrivono — e son quattro perchè tanti sono i lati del Tabernacolo — disputano sulla posizione del paradiso, discutono per determinare i confini, fra gli astri, del Regno dei Cieli. Amenità ben note queste, che mi piace di ricordare per affermare ancora che la Scienza non va avanti di un sol passo quando discute idee che non hanno nessuna base nella realtà di osservazioni, di misure, di esperimenti e controlli.

Fortuna che lo spirito commerciale e la ricerca delle vie più brevi per giungere ai cosidetti «paesi delle Spezierie», spingevano i navigatori a tentare il mare ed eran essi che per le loro necessità marinare, mettevano da parte le *imagines mundi* che i cosidetti eruditi contemporanei preparavano ad illustrazione di qualche antica opera, e guardandosi attorno disegnavano le carte di navigazione, dette «portolani», giunte nel XIV secolo ad una mirabile perfezione per l'esattezza con la quale riproducevano i contorni delle coste.

I viaggi di circumnavigazione. — Lo scandaglio.

I viaggi di circumnavigazione, arditamente intrapresi dopo il 1492 da quei navigatori universalmente noti e celebrati: Cristoforo Colombo, Vasco da Gama, Magellano, Caboto, ecc., allargarono di un buon emisfero e nel breve giro di un trentennio, la carta geografica delle terre conosciute e per il loro valore sperimentale giunsero a distruggere le antiche e false credenze e ad avviare alla esatta conoscenza della geografia dei mari e dei continenti.

L'uomo, affidatosi alla nave per l'esplorazione delle sconfinate distese oceaniche, sentì quindi il bisogno di indagare nella profondità degli abissi sui quali navigava.

Ed entra in campo il primo e fondamentale strumento dell'oceanografia: lo scandaglio. Antico anch'esso nella sua forma originaria: i navigatori fenici ne facevano uso per riconoscere l'approssimarsi alle coste dell'Egitto prima ancora che esse si delineassero confuse sull'orizzonte. Ma si trattava di scandagli di poca entità. Allora, come ancor oggi nelle zone litoranee, una fune, o come dicono i marinai una sagola, è tratta al fondo da un peso, al quale resta attaccato, per l'intermediario di uno strato di sego, un piccolo campione del sedimento che costituisce il suolo sottomarino. L'operazione è molto semplice e poichè la sagola reca, con segni colorati, la scala metrica, è facile la lettura diretta delle profondità.

Ma per le grandi profondità la cosa non va così liscia. Notizia di uno scandaglio in mare profondo l'abbiamo da Magellano, il quale, nel 1521, durante il suo viaggio di circumnavigazione, trovandosi nel Pacifico, malgrado avesse filato tanta e poi tanta lunghezza di fune, non era riuscito a toccar fondo. Con una illazione molto sbrigativa, il grande navigatore deduceva di avere scoperto il punto più profondo del mare. L'impotenza di Magellano a raggiungere i più lontani fondi dell'Oceano, continuò ancora per più di tre secoli ad affliggere i ricercatori delle profondità oceaniche, i quali nella preparazione delle carte rappresentative del fondo del mare, in una parola delle carte batimetriche, si vedevan costretti a segnare, nei punti dove il loro scandaglio non aveva raggiunto il suolo sottomarino, la cifra di migliaia di metri di canapo che avevan filato, sottolineata da una sbarretta che stava appunto ad indicare «*niente fondo*».

Come mai? Non certo perchè troppo corta fosse la fune della quale si servivano: per rammentare un nome illustre, citerò Sir James Clark Ross che nel 1839 non toccava fondo in un suo scandaglio, malgrado avesse adoperato un canapo della lunghezza di ben 16 mila e 583 metri, 6 mila metri circa di più di quanti gliene sarebbero occorsi se si fosse trovato proprio a dover misurare la maggior profondità oggi conosciuta.

La cosa, pur tanto strana in apparenza, ha una di quelle facili spiegazioni che appartengono alla categoria dell'uovo di Colombo ed è forse per ciò che ad essa si giunse solo qualche diecina di anni or sono.

Si tratta di questo: tanto il piombo dello scandaglio, quanto, ed in ispecial modo, la fune, scendendo nell'acqua originano per la loro scabrosità una resistenza di attrito, la quale si oppone tanto più fortemente alla discesa del peso quanto più aumenta la superficie immersa del canapo. Riferendo una chiara immagine del Thoulet, dirò che avviene come se tante piccole manine trattenessero, ciascuna con una forza minima, ciascun punto della fune. Il loro numero aumenta man mano che il canapo scende nell'acqua ed a un certo punto finisce col diventare così grande da trattenere il piombo nella sua discesa. Per contro, presso alla superficie, la fune trascinata dal proprio peso continua a scendere disponendosi tra due acque con un zig-zag verticale.

A questa si aggiungono, per uno scandaglio in mare profondo, altre difficoltà di una certa importanza: l'impossibilità pratica di ottenere l'immobilità della nave durante le operazioni, ciò che cagiona strappi capaci di spezzare la fune; la difficoltà di avvertire attraverso le vibrazioni di migliaia di metri di fune il contraccolpo del peso che tocca il fondo; infine la circostanza che l'estesa superficie della fune dà una maggior presa alle eventuali correnti sottomarine sì da deviarla dalla verticale, cioè dalla linea più breve della reale misura. Chi intuì tali difficoltà e le risolse, nel 1841, sostituendo sottili fili di seta alle funi di canape e disponendo sul bordo del battello un sistema di puleggie che, funzionando da regolatore di tensione, servisse in pari tempo a smorzare le scosse e ad avvertire che il peso aveva raggiunto il fondo, fu il francese Aimé. Ma si trattava di studî conseguiti da un modesto professore di liceo che ad essi attendeva traendo dal suo magro stipendio le spese necessarie, sicchè, ne è da meravigliarsene, rimasero a lungo ignorati.

Il vero merito di avere indagato alla superficie e nel fondo dei mari spetta alla marina degli Stati Uniti d'America. Le attive campagne nautiche condotte da quelle navi tra il 1850 e il 1857, sotto la direzione del tenente di vascello Maury, portarono oltre che alla sostanziale modificazione degli apparecchi di scandaglio a risultati di tanta importanza che non si devono sottacere. Investigarono infatti, con una serie di osservazioni sistematiche e controllate, la direzione dei venti prevalenti e delle correnti superficiali marine fondando la nuova scienza della geografia fisica dei mari e riuscendo,

nel campo pratico, a consigliare nuove e migliori vie di navigazione intercontinentali. Compirono una serie numerosissima di scandagli sì da permettere al Maury di tracciare le prime carte rappresentative del letto degli oceani e, nel campo pratico, da consigliare la posa del primo cavo telegrafico sottomarino attraverso l'Atlantico settentrionale, cavo che, come è noto, funzionò per la prima volta tra l'Inghilterra e gli Stati Uniti nell'agosto del 1858. Fu infine durante tali campagne che furono scoperte le leggi della caduta dello scandaglio e che il luogotenente Brooke ne costruì uno di tale ingegnosa semplicità da essere ancor oggi, con lievi modificazioni, in uso.

Lo scandaglio di Brooke ed i moderni mezzi di sondaggio.

Nello scandaglio del Brooke il peso era costituito da una palla da cannone, di circa 30 chili, attraversata da un tubo cavo e trattenuta indirettamente alla fune mediante un filo metallico agganciato ad un uncino. Allorchè lo scandaglio tocca il fondo, la palla vi resta adagiata mentre il tubo vi si conficca e l'uncino, trasportato in basso, libera il filo che trattiene il peso. Nell'interno del tubo resta una piccola quantità del sedimento che costituisce il fondo. Salpando la fune la palla resta al fondo, agevolando così la manovra, mentre il tubo, col suo prezioso campione viene tratto a bordo.

Successivi progressi si ebbero allorchè, col progredire della meccanica, lord Kelvin sostituì alla fune di canape, di cui ho già detto gli svantaggi, un filo di acciaio detto *corda da pianoforte*, e si poterono costruire arganelli che, azionati dal vapore, consentono una buona celerità di operazioni. Oggi, i varî tipi di scandaglio a peso, dei quali cito ad esempio quello del Leblanc, adoperato dal principe di Monaco, perfezionati per quanto riguarda il tubo di sonda, calumati e salpati con arganelli a vapore forniti di contagiri che consentono la lettura diretta delle profondità, sorretti da ottimi regolatori di tensione, consentono di compiere tutte le operazioni per la misura di un fondo a circa 6000 m. in poco più di 75 minuti di tempo ed è rarissimo il caso che la fune si spezzi durante le manovre.

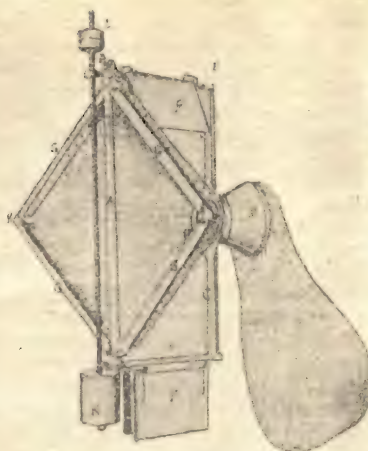


Fig. 5. — Rete tipo Giesbrecht per pesche planctoniche orizzontali ad una determinata profondità.

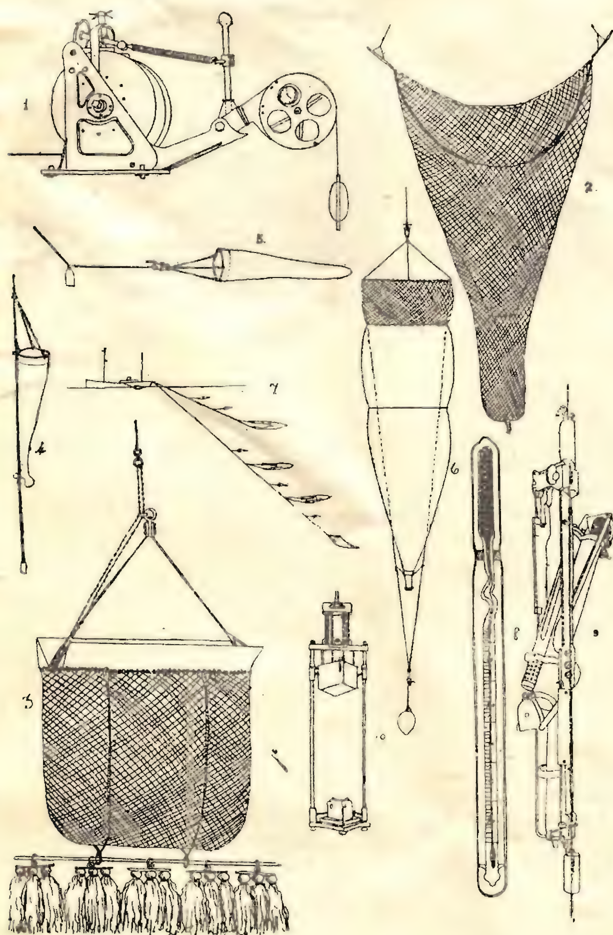


Fig. 4. — Strumenti usati nelle ricerche oceanografiche: 1, Macchina per piccoli scandagli tipo Lucas; 2, Gangano senza armatura *(otter-trawl)*; 3, Draga con redazze; 4, Retino per pesche planctoniche verticali; 5, Retino per pesche planctoniche orizzontali; 6, Retino verticale tipo *Michael Sars*; 7, Sistema adoperato per pesche planctoniche simultanee a varia profondità; 8, Termometro reversibile; 9, Termometro reversibile collegato ad una bottiglia; 10, Fotometro tipo *Helland Hansen*. (Dal volume *L'Oceano*, di Sir J. Murray, che sarà prossimamente pubblicato nella « Collezione Scientifica Sonzogno »).

Per chiudere sugli scandagli dirò che ne sono stati ideati varî altri tipi: accennerò di sfuggita a quello di Thomson, il quale è fondato sul principio che la pressione esercitata dagli strati di acqua aumenta regolarmente con l'aumentare della profondità. Esso è poco preciso, ma siccome può essere adoperato senza fermare la nave, è usato dai vapori che se navigano nella nebbia presso la costa operano uno scandaglio ogni quarto d'ora per giudicare della loro direzione riferendola ai dati delle carte batimetriche. Un altro tipo, dal quale molto è da attendere se sarà reso pratico da successivi perfezionamenti, è quello ideato da Siemens. Esso si fonda sul principio che la forza di gravità agisce su un corpo proporzionalmente allo spessore della massa terrestre che lo separa dal nucleo centrale della Terra. In navigazione, ritenendo costante il livello del mare, lo spessore della massa terrestre diminuisce con l'aumentare della profondità dello strato di acqua che è sotto al piroscafo, sicchè uno strumento abbastanza delicato, capace di registrare tali variazioni della gravità, può dare la misura della distanza alla quale si trova il suolo sottomarino.

Il problema della vita negli abissi del mare.

Ho già dato allo scandaglio la qualifica di strumento fondamentale dell'Oceanografia, giacchè dalle misurazioni delle profondità questa scienza mosse i primi passi or'è poco più di un cinquantennio. I risultati che il Maury aveva dedotti dalle osservazioni eseguite dalla marina americana, avevano attratto l'attenzione dei geografi e dei meteorologi sul vastissimo campo di indagini offerto dalle distese oceaniche; i risultati forniti dalla telegrafia sottomarina, aprendo nuovi sbocchi al progresso ed all'industria, spingevano i governi ad altre esplorazioni di fondo; i biologi, dal canto loro, passando da una sorpresa all'altra, si orientavano verso le nuove ricerche oceaniche con tanta rapidità e passione da diventarne ben presto la parte preponderante.

Era tra i naturalisti ferma convinzione che l'altissima pressione determinata dagli strati di acqua incombenti e la mancanza di luce, escludessero ogni possibilità di vita nelle profondità marine. Edward Forbes, nome noto ad ogni cultore di scienze naturali, verso il 1844, affermava che oltre i duecento metri circa nessun vegetale potesse esistere, mentre non doveva trovarsi più alcuna forma animale oltre i 550 metri. Tali conclusioni, che rispondevano a diffusa credenza, dovevano, per l'autorità scientifica del Forbes, resistere per molti anni agli attacchi che ad essa portavano i risultati di altre osservazioni alle quali accennerò brevemente. Sir James Clark Ross, nel 1847, affermava recisamente: « Io non dubito menomamente che da qualunque profondità in mare noi potremo trarre fanghi e sassi alla superficie, li troveremo popolati di vita animale; le estreme pressioni alle maggiori profondità non sembrano influenzare questi esseri ». Egli, infatti, aveva tratto da un fondo di 1800 metri varî molluschi. L'affermazione non aveva seguito: la credenza in un deserto sub-oceanico perdurava.

Fanghi tratti con lo scandaglio del Brooke, nel 1854, sot-

toposti all'esame microscopico rivelavano che erano quasi esclusivamente costituiti da gusci calcarei di piccoli organismi marini dei quali parlerò appresso. Ma quei resti appartenevano ad organismi vissuti realmente sul fondo o non erano piuttosto caduti al fondo dopo la morte degli organismi che avevano menata la loro vita galleggiando alla superficie? Il tedesco Ehremberg ammetteva la prima ipotesi, mentre l'americano Baily affermava la seconda. A dare un giudizio di Salomone tra i due opposti pareri, veniva chiamato l'illustre scienziato Huxley; ma questi si pronunziava con un «nè no, nè sì» che lasciava la questione insoluta. Nel 1860 un nuovo fatto doveva mettere in trepidazione gli oppositori della teoria dell'esistenza di animali nei fondi marini: lo scandaglio della nave *Bulldog*, tratto da una profondità di più di 2 mila metri nei mari irlandesi, ricompariva alla superficie guernito di 13 stelle di mare abbracciate tenacemente alla fune. La prova non era ancora sufficiente: quelle 13 asterie potevano essersi attaccate alla fune durante il suo passaggio per gli strati superficiali. Le teorie del Forbes ebbero ancora un po' di vita. Ma breve però, perchè nel 1861 l'ingegnere Fleeming Jenkins comunicava che, essendo stato preposto ai lavori di ricupero del cavo telegrafico fra Cagliari e la costa africana, che si era spezzato, era riuscito a trarre alla superficie, da profondità varianti tra i 150 ed i 2000 metri, non solo il cavo, ma parecchi animali marini ad esso attaccati e che esaminati da uno zoologo, si videro rappresentare 15 specie appartenenti a 12 generi diversi. Il dubbio non era più possibile: le teorie che il Forbes aveva generalizzato basandosi su alcuni studi da lui eseguiti nel-

crociera dello *Challenger*, corvetta da guerra inglese che partita da Sheernes il 22 dicembre 1872, fu di ritorno tre anni dopo e gettò l'ancora il 24 maggio 1876, nella rada di Spithead, dopo aver solcato gli oceani ed aver raccolto una messe stupefacente di materiale di studio.

Così grande, da imporre la costituzione di uno speciale collegio di scienziati per lo studio delle collezioni animali e vegetali, per l'esame dei sedimenti, l'analisi delle acque, il confronto delle temperature ed infatti lo «*Challenger Office*», diretto dall'insigne sir John Murray, ha per più di quarant'anni irradiato tanta luce di sapere scientifico da potersi considerare la maggiore colonna dell'oceanografia.

Le crociere oceanografiche italiane.

Nè agli studî oceanografici rimase estranea l'Italia. Tra il 1865 ed il 1868, sulla R. Nave *Magenta*, i professori Filippo de Filippi ed Enrico Giglioli compievano un viaggio di circumnavigazione intorno al globo. Ma ben più importante riusciva la crociera mediterranea compiuta dai professori Arturo Issel ed E. Giglioli sulla nave *Washington*, nel 1881, in quanto, portando alla luce esemplari di una fauna pelagica, smentivano recisamente l'affermazione dell'inglese Carpeter che il Mare Mediterraneo, per le sue speciali condizioni di mare chiuso, fosse nelle sue profondità maggiori azoico, vi mancasse cioè ogni forma di vita. Altre due crociere compiva la nave *Washington* nell'82 e nell'83, la prima

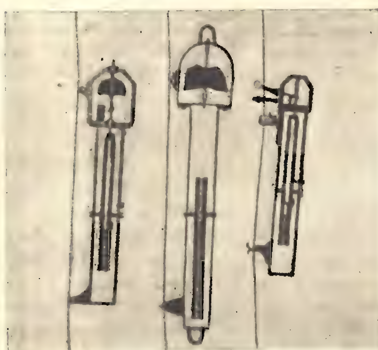






Fig. 6. Termometri reversibili di profondità, tipo Negretti e Zambra. — Fig. 7. Il retino Giesbrecht vien calato, chiuso, in mare. — Fig. 8. Rete planctonica a grande apertura per pesche verticali.

l'Egeo, cadevano. A profondità di 2 mila metri esistevano ancora organismi marini; tutto faceva credere che le profondità maggiori non dovessero essere prive di vita. Davanti ad una tale certezza i biologi intuiscono il loro nuovo compito: sciogliere, sulla base di dati reali e controllati, il grande problema della vita e delle sue manifestazioni nelle profondità delle acque salse.

Le recenti spedizioni oceanografiche.

Si inizia così il periodo radioso della oceanografia; i governi delle nazioni più civili sentono il dovere di non restare estranei ad un movimento scientifico di così grande importanza. Navi da guerra sbarcano i loro cannoni per dar posto a reti, a draghe, a macchine di scandaglio; scienziati lasciano i loro laboratorî e si imbarcano, percorrono gli Oceani, scandagliano, sondano, pescano, calano a tutte le profondità i termometri e da tutte le profondità traggono campioni di acqua e li analizzano, interrogano, insomma, direttamente, la superficie, il grembo ed il fondo dei mari e la natura che non ha segreti, per chi sa studiarla e comprenderla, svela i suoi misteri, mostra le sue meraviglie, che son tante e tante che veramente la lingua non basta per narrarle e la penna per descriverle.

Troppo oltre mi porterebbe parlare delle esplorazioni compiute nelle numerose crociere oceanografiche, descriverne la rotta, le stazioni, i risultati conseguiti. Nominare le navi che a tali crociere parteciparono mi costringerebbe a sciorinare un'arida sequela di nomi, nomi che sono tuttavia magici per chi conosce la storia di lavoro o di audacia di questa moderna scienza. Rammenterò solo, fra le meno recenti, la

nelle acque tra la Sardegna e la Sicilia, la seconda nel Bosforo e nei Dardanelli. Un viaggio di circumnavigazione compiva con l'incarico di ricerche biologiche la *Vettor Pisani* e pure di ricerche biologiche veniva incaricata, nel 1884, la *Conte Cavour* inviata nel Mare delle Antille. Il 1885 segnava l'inizio di una lunga stasi del movimento oceanografico italiano e la stasi doveva prolungarsi fino al 1909 quando cioè, ricostituitosi il R. Comitato Talassografico Italiano, si iniziava una nuova serie di brevi ma fruttuose crociere nell'Adriatico e nel Mediterraneo.

Le navi talassografiche — L'opera del Principe di Monaco.

Dagli ultimi tempi del periodo prebellico, col perfezionarsi di mezzi di ricerca, si è imposta la necessità di destinare alle campagne oceanografiche navi appositamente costruite le quali, a parità di stazza, presentassero una maggiore agilità delle navi da guerra prima adoperate e che fossero attrezzate in modo speciale e dotate di veri e proprî laboratori scientifici galleggianti.

Cade qui a proposito accennare all'attività spiegata in pro' della scienza dei mari dal principe Alberto di Monaco che dal 1873, con l'*Hirondelle* prima e poi con le tre navi *Princesse Alice I, II* e *III*, successivamente costruite perchè meglio rispondessero alla bisogna, percorre gli oceani e raccoglie le sue preziosissime collezioni nel Museo Oceanografico di Monaco, da lui costruito in faccia al superbo azzurro della estrema Riviera di Ponente.

E. MORREALE.

(Continua.)

LA TELEFONIA SENZA FILI E LE SUE APPLICAZIONI ALL'AVIAZIONE



Fig. 1. — Aviatore che trasmette un messaggio telefonico.

Il problema della telefonia senza fili ha molto appassionato tecnici ed inventori: durante la recente guerra furono fatti dei grandi passi sulla via della sua soluzione specialmente per quanto riguardava il poter comunicare cogli apparecchi in volo di osservazione sulle linee nemiche.

L'esercito americano in special modo si dedicò con la ricchezza di mezzi che gli è propria a questi studii.

Il problema particolare dell'adattamento dei sistemi in uso di telefonia ai bisogni dell'aviazione presentò difficoltà grandi, perchè facilmente si comprende come impossibile sia in un apparecchio di volo di estrema leggerezza e nel quale lo spazio è tanto ristretto l'applicazione di antenne, la adozione di apparati ingombranti o solo difficilmente usabili dall'aviatore occupato dal pilotaggio, dalla osservazione od anche dalla difesa del proprio aereoplano.

Si arrivò a dei risultati soddisfacenti nel mese di Luglio del 1918, quando furono compiute le prime prove della nuova applicazione di radiotelefonia nei campi di aviazione di Langley, Hampton, Virginia fra le stazioni di terra e gli aviatori in volo. Non rimaneva dopo che a risolvere il problema pratico della fabbricazione degli apparati radiotelefonici, poichè grande è la differenza fra il fare qualche modello a mano e fabbricare delle grandi quantità di materiale il più rapidamente possibile per poter rispondere alle esigenze dell'esercito.

Ricordiamo intanto che la radiotelefonia si vale per la trasmissione del suono a distanza di quelle stesse onde elettriche che devono il loro nome allo scopritore Hertz e accenniamo sommariamente come si possa realizzare fra due posti una comunicazione per mezzo di onde hertziane. Uno dei posti, la stazione di trasmissione, produce con un meccanismo sul quale daremo più avanti qualche chiarimento delle onde elettriche che si propagano attraverso l'etere in tutte le direzioni con una velocità di 300.000 km. per secondo come si propagano in uno specchio di acqua tranquilla le ondulazioni prodotte dalla caduta di una pietra. Queste onde fanno vibrare gli apparecchi della stazione ricevitrice.

Siamo davanti ad un fenomeno analogo a quello della propagazione della luce, la sola differenza fra le vibrazioni luminose e quelle di Hertz è la « lunghezza d'onda »: essa raggiunge appena un millesimo di millimetro nel caso della luce, mentre nella telegrafia senza filo si impiegano delle onde che hanno dei periodi fra i 100 metri e i 20 chilometri, come per le stazioni transoceaniche. È grazie a queste lunghezze enormi in paragone a quelle della luce che le onde elettriche possono superare gli ostacoli e raggiungere stazioni ricevitrici mascherate da catene di montagne o dalla curvatura stessa della Terra.

Il posto trasmettitore di ogni installazione di telegrafia senza filo comprende, come si sa, gli organi seguenti:

1°. Una sorgente di energia elettrica ad alto voltaggio di potenza proporzionata alla distanza da superare, cioè una dinamo o trasformatore, alternatore, ecc.

2°. Un generatore di oscillazioni Hertziane. Questo apparecchio comprende dei circuiti elettrici oscillanti dotati di un periodo di oscillazione proprio assolutamente regolare analogo a quello di un bilanciere di orologio, ma infinitamente più rapido, perchè il numero delle oscillazioni varia fra 10.000 e 3 milioni per secondo. La corrente della sorgente elettrica produce in questi circuiti delle oscillazioni impercettibili direttamente ai nostri sensi: sono le onde Hertziane il cui periodo è anche regolabile. Si assegna ad ogni stazione un periodo assolutamente determinato che sarà la sua



Fig. 2. — Come l'aviatore dispone l'apparecchio ricevitore-trasmettitore.

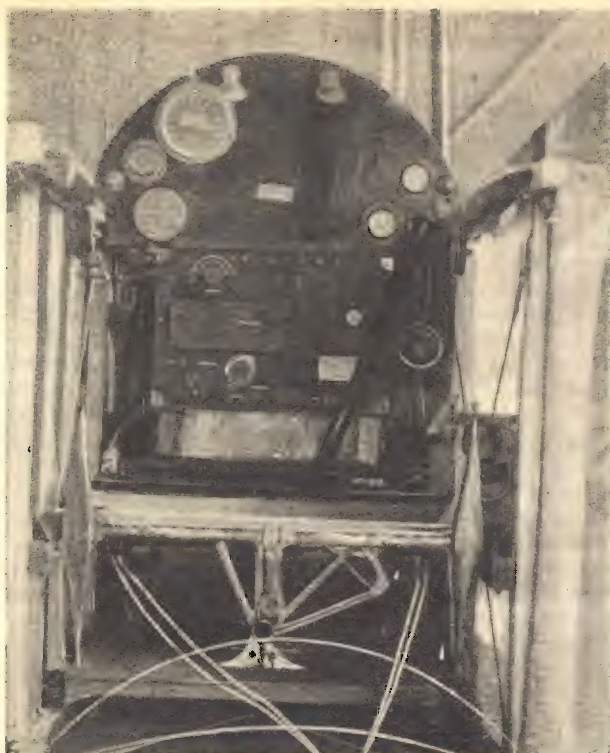


Fig. 3. — Apparecchi di radio-telefonia piazzati davanti al seggiolino dell'aviatore.

caratteristica e permetterà di riconoscere le emissioni proprie fra ogni altra.

3°. Un apparecchio che permetta di agire sulle onde emesse in maniera da formarne dei segnali percettibiil per la stazione ricevente.

Questo apparecchio è un manipolatore nel caso della telegrafia senza filo. Il manipolatore spezza i gruppi di onde e forma i tratti e i punti dell'apparato Morse.

Nel caso della telefonia al contrario si agisce in modo progressivo sull'ampiezza delle onde modulandole col microfono di un telefono per far loro seguire le inflessioni della voce umana.

Nella figura n.° 7 diamo un'idea di questo.

Il primo schema rappresenta un'emissione di onde interrotte da un manipolatore per formare la lettera P: il ricevitore riprodurrà questo segnale dando un suono breve, due lunghi, uno breve ancora e l'operatore scriverà la lettera « p » sul suo libretto.

Il 3° schema rappresenta la serie di onde modulata dal microfono della stazione di trasmissione sotto l'influenza della voce di chi parla. Il destinatario alla stazione ricevente udrà questa voce come ad un ordinario telefono.

Infine, oltre la sorgente di energia del generatore di onde e dell'apparecchio che agisce su queste onde la stazione trasmettente comprende una antenna formata d'uno o più conduttori metallici sopra elevati e isolati dal suolo, ma in comunicazione coll'apparecchio di emissione: l'antenna entra in vibrazione quando si comincia a trasmettere un messaggio: vibrazione bene inteso puramente elettrica che interessa l'etere e non percettibile al senso umano.

La stazione ricevente è così costituita:

1°. Un'antenna analoga a quella del posto che trasmette: le onde elettriche fanno vibrare questa antenna che le trasmette a mezzo di un conduttore metallico agli apparecchi ricevitori.

2°. Un apparecchio ricevitore propriamente detto costituito da circuiti che permettono di selezionare le onde che interessano da quelle parassite; da un « detector » e da un amplificatore destinato a rinforzare i segnali molto deboli raccolti dall'antenna e a dar loro l'energia sufficiente a renderli percettibili all'orecchio.

3°. Degli ascoltatori telefonici che permettano di udire i segnali Morse o la voce umana.

4.° Un congegno che azioni un dispositivo di chiamata costituito da una soneria e da un quadro luminoso per prevenire l'operatore che dei segnali sono ricevuti dall'antenna.

Nel nostro caso il generatore di onde è formato da lampade speciali dette a tre elettrodi e di comune grandezza. Ciascuna di esse è formata di tre organi o tre elettrodi distinti: un filamento metallico per illuminare, una spirale in pila di tungsteno e una lamina cilindrica in nichel puro.

Ogni elettrodo è saldato a un conduttore che traversa il fondo della lampada e finisce in una spina per la presa di corrente. Il filamento rettilineo è rilegato a due fili che portano la corrente necessaria per renderlo incandescente.

Le lampade a tre elettrodi datano da pochi anni e hanno trasformato la tecnica della telegrafia senza filo.

La teoria del loro funzionamento è complessa: essa fa appello a quelle nozioni più recentemente acquisite dalla scienza sulla conformazione intima dei metalli e sui moti molecolari durante il loro riscaldamento al calor rosso chiaro.

Il filamento della lampada accesa sembra lasciar sfuggire dei corpuscoli infinitamente tenui, carichi di elettricità negativa, che si chiamano elettroni: questi corpuscoli si precipitano verso la spiralina e contro la lamina con delle velocità dell'ordine di 10.000 km. per secondo e dànno origine nel vuoto quasi assoluto della lampada a una corrente elettrica.

È questa la corrente utilizzata sia per produrre delle oscillazioni elettriche nell'antenna sia per



Fig. 4. — Casco munito degli apparecchi essenziali per la ricezione dei messaggi telefonici.

selezionare quelle che arrivano e amplificarle. Nel caso dell'applicazione della radiotelefonia agli aereoplani bisognava adattare i varî apparati al loro scopo peculiare.

Le antenne furono sostituite da circa sessanta metri di filo di rame portante ad un capo una massa di piombo che formava come una coda dietro all'areoplano durante il volo. Normalmente questo filo si arrotola sopra un rullo e si può svolgere secondo necessità.

Inoltre occorreva adattare il ricevitore telefonico in un casco di forma speciale.

Questo casco rappresentava la condizione *sine qua non* per la soluzione del problema: senza il suo aiuto le lampade di trasmissione e il ricevitore telefonico sarebbero inutili, perchè è impossibile per un aviatore, durante il volo, poter intendere suono alcuno, causa il rumore formidabile che produce lo scappamento dei gas di motori che possono raggiungere potenze di $200 \div 300$ HP.

Per questo motivo i tecnici che studiavano la questione dovettero adottare un casco ben imbottito e munito di tamponi, che si aggiustasse perfettamente alla testa e a viso per impedire ai rumori esterni di arrivare alle orecchie dell'operatore

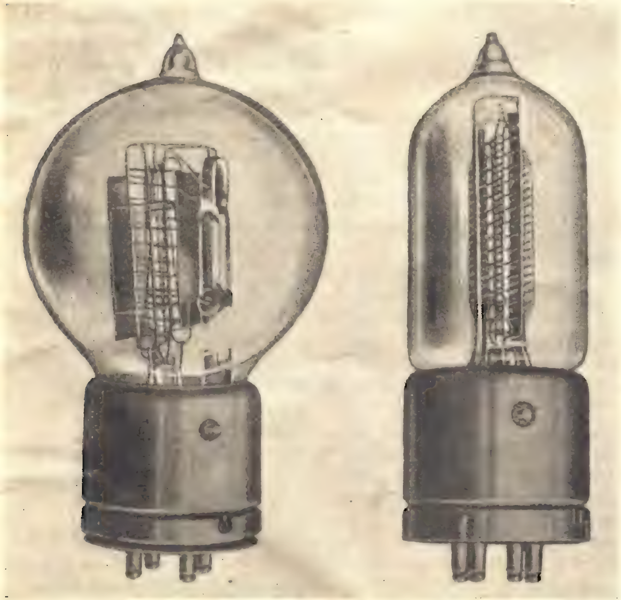


Fig. 5. — Tubi a vuoto; il ricevitore è a sinistra, il trasmettitore a destra

ed essi racchiusero in esso un ricevitore telefonico di grande sensibilità. In questo modo arrivarono al doppio risultato di proteggere la testa dell'aviatore in caso di accidente e di isolarlo da tutte le vibrazioni acustiche estranee comprese quelle dovute alla testa medesima, poichè è noto che la struttura ossea del cranio agisce in certi casi come una cassa armonica.

Ottenuti i primi successi soddisfacenti rimanevano da vincere le piccole difficoltà che si presentavano praticamente, cioè: il dover piazzare gli apparecchi e le antenne nel posto più adatto della fusoliera: il peso dei nuovi apparecchi doveva essere di necessità molto ridotto per non caricare troppo nè il casco dell'aviatore nè l'aereo stesso; la semplificazione inoltre dell'intero sistema telefonico si imponeva per poterlo mettere alla portata dei profani: infine si richiedeva la costruzione di una dinamo speciale leggerissima e che potesse funzionare indipendentemente dal motore dell'aereoplano. Tutti questi problemi trovarono una soluzione molto soddisfacente.

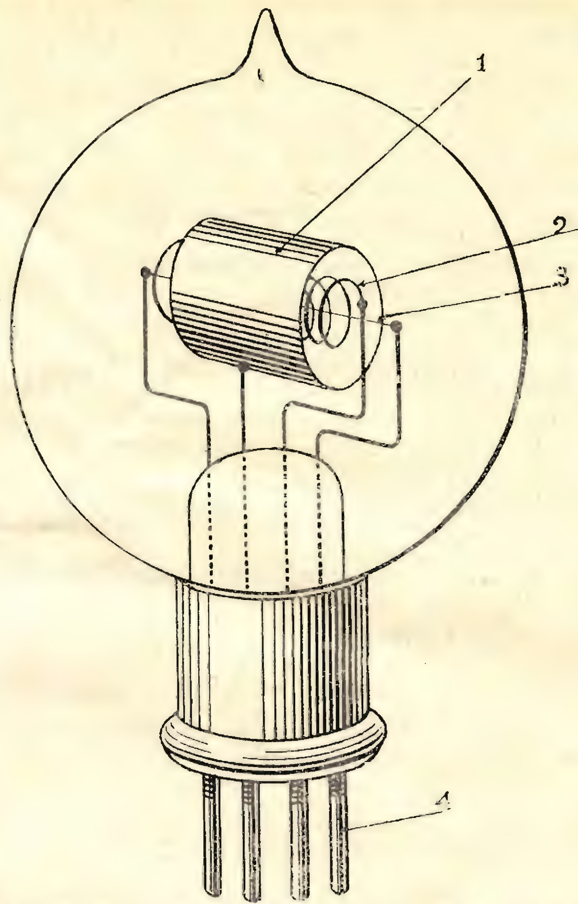


Fig. 6. — Lampada a 3 elettrodi per produrre le onde hertziane: 1, Lamina di nichel; 2, Spirale; 3, Filamento metallico; 4, Spine di presa di corrente.

La dinamo fu costrutta leggera e compatta, fatta azionare da un'elica mossa dalla corrente d'aria prodotta dal movimento dello stesso aereo, e fu piazzata sotto il carrello che sostiene le ruote di atterramento: così anche in volo piano si otteneva la corrente necessaria per la trasmissione e il ricevimento dei messaggi.

Giusta le condizioni richieste, gli aerei dovevano spostarsi a una velocità compresa fra i 60 e i 240 km. all'ora (quest'ultima essendo la velocità

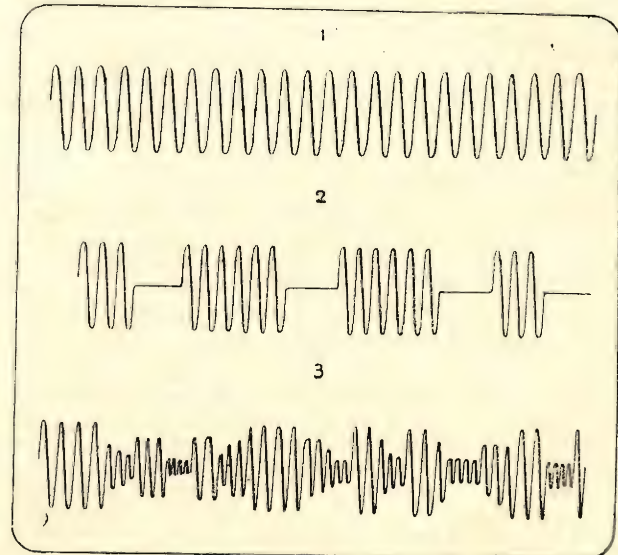


Fig. 7. — 1, Serie di onde continua; 2, Onde interrotte dal manipolatore per formare la lettera *p* (. — — . alfabeto Morse); 3, Serie di onde modulate da un microfono di telefonia senza fili.

di discesa), di conseguenza la dinamo doveva funzionare per fornire un voltaggio regolare ad un regime compreso fra i 4000 e i 14000 giri al minuto.

Dopo le prime prove fortunate, le immaginazioni non ebbero fatica a trovare nuove applicazioni alla telefonia senza fili.

Una fra queste fu fatta dallo Stato Maggiore della marina americana che munì di apparecchi radiotelefonici alcuni idrovolanti, cacciatorpediniere e battelli contro i sommergibili.

Questi ultimi navigando in squadriglia potevano avere preziose informazioni degli idrovolanti che, come è noto, possono scoprire corpi immersi ad una certa profondità sotto il livello del mare.

Come abbiamo detto in principio, questo apparecchio radiotelefonico fu inventato per poter permettere comunicazioni fra la terra e le squadriglie aeree e fra i singoli aereoplani.

Ma ognuno comprende quanto possa essere estesa questa applicazione della telefonia senza filo che si attua a mezzo di apparecchi leggeri di poco ingombro e facilmente trasportabili da qualsiasi veicolo terrestre. In seguito forse torneremo su questo argomento. **Ing. A. P.**

La Fisiologia del Sistema Nervoso negli Insetti (*)

A tale flessione obbedisce tutto il corpo, allorchè la corazza chitinosa che lo riveste sia articolata così da permetterglielo; allorchè essa è rigida e non presenta regioni di mobilità reciproca che nell'attaccatura del corsaletto dell'addome e del capo al corsaletto, la flessione si rivela in una posizione sghemba di queste regioni, ciascuna rispetto alle successive.

Non mi è possibile entrare ora in ulteriori dettagli, ma quanto ho esposto basta a far comprendere come gli effetti di una lesione ad una metà del cerebron non siano limitati ad una metà dell'organismo, ma ne interessino ogni regione e come il meccanismo dei moti di maneggio risulti da una complessa serie di alterazioni del tono muscolare, che sembra non sia agevole ridurre ad una semplice soppressione di inibizione.



Schema della disposizione dei gangli nel piano sagittale cefalico.

A proposito del quale ultimo concetto sarebbe forse opportuno ripetere le considerazioni avanzate genericamente per la funzionalità dei gangli. Occorrerebbe cioè chiarirne il significato e la portata con un'indagine accuratamente critica che disvelasse dietro l'espressione verbale l'esistenza di positive e sperimentabili connessioni fisiologiche ed anatomiche.

Le due metà dell'organismo leso ad una regione laterale dei gangli sopraesofagei sono quindi in ben diverse condizioni di attività muscolare. Ma se tali condizioni possono anche riposare su di una alterazione del tono muscolare — ed il problema si presenta in quest'ipotesi tanto complesso e delicato che ben difficile sarebbe prospettarne una possibile soluzione senza apposite, accurate e lunghe esperienze — ricordiamo che non sarà sufficiente l'assumere un semplice disquilibrio quantitativo nel tono muscolare dei due antimeri, delle due metà, cioè, dell'animale; l'osservazione mostra infatti che tutte le regioni dell'organismo collaborano nel provocare il giro in circolo e che in esso hanno parte, in particolare, tanto gli arti destri che i sinistri, benchè in varia misura.

Occorrerà quindi studiare quali siano le relazioni di minervazione e di tonificazione tra i diversi gruppi muscolari dell'organismo, studiare cioè quali siano le modalità e quale la misura delle loro interdipendenze fisiologiche. Lavoro di grande finezza e difficoltà, poi che in primo luogo esige tal conoscenza dell'anatomia topografica del sistema nervoso negli insetti, quale siamo ben lungi dal possedere.

Non possiamo dilungarci sulla meccanica caratteristica dei moti di maneggio, estremamente complessa. Pochi cenni, illustrati dalle nostre figure ce ne daranno un'idea: gli arti posti dal lato opposto alla lesione, mediante quei moti di aggrappamento e di trazione del corpo che abbiamo chiamati flessivi, accompagnati in varia misura da moti propulsivi all'innanzi, tendono già a far obliquare la marcia dalla stessa loro banda e a tale obliquamento coadiuvano gli arti dal lato opposto, in ispecie il primo e qualche poco anche il secondo, i quali *sospingono* (mentre gli opposti *attirano*) il corpo all'avanti e contemporaneamente di sbieco verso il lato opposto.

La precisa funzione degli arti si può studiare, almeno in parte, facendo camminare questi insetti su fogli di carta affumicata, ove essi lasciano indelebili le orme del loro passaggio, procedimento già usato dal Dubois e dal Demoor, ad esempio.

La parte essenziale del moto di maneggio spetta però sempre agli arti ad azione flessiva: trascurando altre considerazioni, riferirò questa sola mia esperienza: rendendo impossibili i moti ad inflessione col recidere le tibie subito sotto i femori, da tutt'e due le parti dell'animale, si provoca la scomparsa di un moto di maneggio preesistente, benchè, alla meglio, l'insetto possa ancora muoversi, servendosi dei suoi monconi d'arto.

Di altri particolari: obliquamento del corpo e positura degli arti, sempre in dipendenza di questo predominare della «flessività» dal lato illeso, possono rendere sommariamente conto le nostre figure.

Ma, come ho avvertito, il moto di maneggio non si presenta sempre così schematicamente: talora esso non è che abbozzato, talora non è durevole, talora è accentuato, o ristabilito, o magari abolito in seguito a certi stimoli — così che esso diviene uno dei più varii e ad un tempo interessanti fenomeni presentati dal sistema nervoso degli insetti, allorchè di queste varietà si voglia cercare la ragione fisiologica ed anatomica. Ed il problema è tutt'ora niente più che un problema; certamente la sua soluzione interesserà ogni parte della fisiologia dei nervi e dei muscoli in questi animali.

Pure oscura è la questione: qual sia la regione del cervello che dev'essere ferita perchè ne risulti un moto di maneggio. È noto infatti che il cervello degli insetti ha una struttura istologica molto complicata e del cui valore fisiologico ben poco è noto. Talune esperienze dell'A. sembrano accennare ad una localizzazione nella regione frontale, ma il problema attende nuovi dati di fatto.

Teoria "segmentale" e teoria "centristica" dell'attività del sistema nervoso.

Ma quanti altri fenomeni conta la fisiologia del sistema nervoso di questi animali, che pur sembrerebbero relativamente semplici! Tanto e tanto svariati, nè privi di suggestive corrispondenze con fenomeni nervosi di animali più complessi, che il loro studio forse è il più adatto alla edificazione di una fisiologia del sistema nervoso, comparata e veramente *obbiettiva*. Poi che in essi non ci intralceranno, per la diversità stessa del materiale, delle funzioni, della morfologia, le nozioni tradizionalmente acquisite alla neurologia umana, e tanto meno le interpretazioni psicologistiche.

Gli insetti, poi, da questo punto di vista, almeno, stanno in certo modo a cavallo tra gli animali inferiori in cui il «riflesso» è elemento in buona parte sufficiente alla interpretazione dei fenomeni nervosi ed i superiori, in cui una spiccata centralizzazione degli organi e delle funzioni nervose, può far meno palesi i fenomeni elementari che di queste costituiscono il primo e più accessibile scheletro. Forse in essi si troverà quel tanto di complessità e quel tanto di semplicità che sono sufficienti a costruirne una dottrina autonoma ed in pari tempo ricca di connessioni in entrambi i

(*) Continuazione vedi N. 1 del 1921, pag. 1-5.

sensi, con gli organismi superiori e gli inferiori. Concetti ed espressioni un po' vaghe, se si voglia, data l'impossibilità di soffermarci ad esemplificazioni tecniche.

Concludendo questa rapida corsa, in cui non abbiamo avuto il tempo di prendere in esame, ad esempio, gli atti riflessi, gli automatismi, gli atti ritmici, accenneremo come si ponga per gli insetti la questione del *segmentalismo* e del *centrismo* dell'attività nervosa.

Ricerche compiute dapprima e prevalentemente su animali inferiori hanno mostrato come una delle prime manifestazioni cui sia legata la presenza di un semplicissimo sistema nervoso sia quella reazione caratteristica, stereotipa per ogni gruppo zoologico (per la specie, ad es.) ad uno stimolo, che viene detta riflesso. Studiando analoghe reazioni in animali metamerici dotati di sistema nervoso un poco più complesso e pure metamerico, taluni autori ed in particolare il Loeb, erano giunti al concetto che l'attività di esso sistema nervoso dovesse considerarsi non tanto come un tutto globale, come un'unificazione funzionale dell'organismo, le cui attività venissero dirette e guidate da qualche «centro» nervoso ben localizzato, quanto come una giustapposizione di una serie di attività locali, proprie ciascuna di ciascun metamero e del tipo di quei riflessi che abbiam visto essere state riscontrate in animali inferiori; l'attività del sistema nervoso dovrebbe dunque essere concepita come *segmentata* in una serie di attività locali, autonome, ciascuna circoscritta ad un segmento dell'animale, da considerarsi funzionalmente omologo ad un animale a riflessi semplici.

Provato da numerosi e sorprendenti esperienze, che ne dimostrano la validità e l'utilità per vasti gruppi di animali inferiori, questo modo di concepire i fenomeni della vita nervosa ha tuttavia incontrate grandi difficoltà nell'applicazione ad organismi più complessi in cui effettivamente sembra che ogni regione, od almeno talune regioni del sistema nervoso godano di una influenza diffusa a tutto l'organismo.

Entrambi i punti di vista, accettati con le debite precauzioni critiche, rispondono a fenomeni reali, nè l'uno può esser generalizzato a tutto discapito dell'altro, come più autori hanno riconosciuto.

Ora, gli insetti offrono appunto esempio di una notevole permanenza di riflessi segmentali nel loro organismo, riflessi che agevolmente possono essere provocati in segmenti distaccati dal corpo, e quindi localizzati ed autonomi (retrazione degli arti, deposizione delle uova [Mc. Cracken], ecc.), ma in pari tempo, nell'animale integro e normalmente vivente si nota agevolmente come l'attività globale, il funzionamento d'assieme del sistema nervoso provochi una serie di manifestazioni complessive, nell'organismo, che la giustapposizione di sole attività segmentate non può chiarire: così i moti coordinati, tra le normali, ed i moti di maneggio tra le anormali, così i fenomeni di inibizione e di tono, che dovranno essere oggetto di lunga e feconda analisi.

Lo studio di questi fenomeni d'assieme, in rapporto ai fenomeni segmentali costituirà certamente uno dei più appassionanti campi della futura fisiologia comparata del sistema nervoso.

EDGARDO BALDI.

LO STRUZZO IN AFRICA, IN ASIA E IN EUROPA

È opinione diffusa non solo tra il pubblico profano, ma ammessa comunemente da non pochi naturalisti di quelli che si sono d e d i c a t i esclusivamente all'insegnamento, che il massimo uccello corridore, lo *Struthio Camelus*, sia una s p e c i e esclusivamente africana, che ha soltanto delle specie rappresentative nelle altre parti del mondo, cioè il *nandù* o *Struthio Rhea* in America, il *casoario* o *Struthio Casuarius* in Australasia, l'*emù* o *Dromoeus Novae Hollandiae* in Australia e in altre isole vicine, e finalmente il piccolo *chivi* o *Aptery australis* nella Nuova Zelanda, uccello che può considerarsi come animale preistorico, sopravvissuto sino ai nostri tempi. Il continente asiatico non possederebbe dunque nessuna specie di questo tipo e naturalmente nemmeno lo struzzo.



Struzzi all'aperto, sulla neve, in un recinto degli stabilimenti Hagenbeck ad Amburgo.

Tale asserzione è per lo meno troppo affrettata. Anzitutto afferma di averlo visto Senofonte, in Mesopotamia, sulla riva sinistra dell'Eufrate, nella sua spedizione in Persia, che si doveva chiudere con la famosa ritirata dei diecimila. Nella steppa interminabile di quella regione egli incontrò animali di ogni specie, e il maggior numero, egli afferma, erano asini selvatici e struzzi di gran mole, cioè animali caratteristici delle steppe e delle savane. Non fu possibile ai suoi soldati prendere uno solo struzzo, « perchè fuggendo, egli aggiunge, si dileguano subito con le ali alzate », frase con la quale ci offre una delle più tipiche caratteristiche dello struzzo, che esclude ogni possibilità di abbaglio. Oltre a ciò una inscrizione assira di Ninive parla di un grossissimo uccello chiamato *kuzai*, nel quale non si può vedere altro che lo s t r u z z o, come ha interpretato il professore Oppert, e anche la Bibbia ne fa menzione, in modo da non l a s c i a r dubbi che lo struzzo abitasse nell'antichità nell'Asia Occidentale.

Questo nei tempi andati. Ma anche in quelli recenti lo struzzo fu osservato in quelle regioni. Il V a m b è r y dice che non è ignoto nella Persia meridionale e nell'Asia centrale lungo il corso inferiore dell'Oxus, che pare sia l'estremo limite orientale ov'esso giunga. Lo vide verso il 1784 il colonnello Copper, viaggiando da Aleppo a Bassora, e l'Olivier nel 1770 lungo l'Eufrate, cosa che concorda con quanto ci lasciò scritto Senofonte. Questa cosa fu confermata nel 1840 anche dal Wellsted, che lo vide sull'Eufrate presso Damasco, e da altri ancora, ed è cosa notissima che esso si mostri molto spesso in Arabia.

Tutte queste notizie ci danno la sicurezza che lo struzzo è un abitante dell'Asia non meno che dell'Africa, e che il suo *habitat* si estende dall'Africa del Sud al Sahara e al versante meridionale dei monti dell'Atlante, continuando così attraverso l'Arabia sin verso il Turchestan, per tutta la regione stepposa che va da sud ovest a nord est attraverso due continenti, e segnando la zona in cui si è determinato il processo di desertificazione nella massa del continente antico.

Ma è lo struzzo d'Africa che è importato in Europa, ed è sullo struzzo d'Africa che si sono compiuti gli esperimenti di acclimazione e di allevamento per mezzo della riproduzione, sin da un secolo fa o poco più, esperimenti riuscitissimi fin dai



Piccoli struzzi nati ad Amburgo, da uova schiuse in incubatrice.

primi tentativi ,tanto da far stupire come lo struzzo, nell'Europa meridionale almeno, non sia divenuto comune come... le galline.

Un altro luogo comune che sempre si ripete come verità accettata, è che gli struzzi abbandonino le uova sulla sabbia calda del deserto, ove il sole si incarica di farle schiudere col suo calore, senza che i genitori ne abbiano più alcuna preoccupazione. Ora, se è verissimo che i pulcini degli struzzi, se tali vogliamo dire questi volatili neonati che vengono fuori da uova grosse come ventiquattro uova di gallina, e sono grossi quanto i galli adulti, sono precoci come quelli delle galline, e hanno bisogno di pochissime cure, non è men vero che lo struzzo compie la cova amorosamente almeno la notte, nel deserto ove durante il giorno può abbandonare le uova, non sopra, ma sotto la sabbia calda, con cui le ricopre accuratamente. La singolarità che si può osservare nei costumi degli struzzi durante la riproduzione, è che ogni cura del nido, della cova e dell'allevamento è assunta dal maschio, mentre la femmina si limita a carezzare i piccoli dopo che sono nati, mentre il maschio è stato quello che ha covato col calore del suo corpo e che prende cura di ammaestrare la prole alla ricerca del nutrimento e anche a spezzare il cibo e deporlo davanti ad ogni pulcino. Lo struzzo maschio compie insomma l'ufficio di una vera chioccia, mentre la femmina si dà bel tempo. È sempre lo struzzo maschio, malgrado la sua ben nota timidezza, che si azzarda financo ad attaccare il nemico che insidia i piccoli, quando non lo giudica eccessivamente forte, ed è esso che, malgrado la sua stupidità che è pure ben nota, trova delle furberie e degli inganni, anche a costo della propria vita, per far perdere le tracce agli inseguitori che sono dietro il branco, attirarli dietro di sè prendendo altra direzione e fingersi financo ferito perchè i cacciatori indugino contro di esso, mentre la famiglia ha tempo di mettersi in salvo. L'Anderson racconta la caccia data a una famiglia di struzzi, che al primo momento prese la corsa. I cacciatori spronarono dietro; la femmina degli struzzi andava avanti seguita dai piccoli, e il padre faceva da retroguardia voltando indietro frequentemente la testa. Quando comprese che i cacciatori guadagnavano terreno, esso rallentò la corsa, poi cambiò direzione e si pose a compiere larghi giri intorno gl'inseguitori, a mano a mano restringendoli. La manovra incuriosì naturalmente i cacciatori che non sapevano che pensare e si fermarono. Lo struzzo intanto nei suoi giri sempre più stretti si faceva più vicino, e giudicando che fosse a tiro, l'Anderson fece partire un colpo di fucile. Lo struzzo cadde a terra, i cacciatori lo credettero morto o ferito e gli si avvicinarono, ma prima che gli giungessero vicini l'uccello si sollevò d'un balzo, e prese a correre come una freccia nella direzione verso la quale la sua famiglia si era salvata. Pare che questo sia il tratto d'intelligenza più notevole da parte di uno struzzo. Bisogna notare che l'astuzia di simulare una ferita per far perdere le tracce della nidiata, è solita in molti uccelli sia maschi che femmine, e che perciò l'ingegno dimostrato dallo struzzo non è ingegno della specie, ma ingegno della classe.

La prima covata artificiale di struzzo si ottenne nel 1857 in Algeria, e in Europa nel 1859, in una villa presso Firenze, per opera di un amatore russo, il principe Demidoff, che prese con molta passione l'esperimento, e che vide il maschio scavare il nido sulla sabbia preparatagli, nel quale la femmina si recava a deporre le uova, che poi il maschio covò, sia di giorno che di notte. I dettagli minuziosi si possono leggere in due resoconti che il Demidoff stesso spedì al presidente della Società di Acclimazione di Parigi, che il Lessona ha riportato per disteso nella sua *Storia Naturale* (1).

L'esperimento riuscì magnificamente, gli struzzi vivevano ottimamente all'aria aperta, nè si comprende come la cosa si sia arrestata lì in Italia e non sia nata tra noi l'industria dell'allevamento degli struzzi, mentre essa doveva riuscire anche ad Amburgo, ove probabilmente si fa uso soltanto dell'incubatrice, per fare schiudere le uova, nello stabilimento che vi si è impiantato da non molti anni, e che a quanto credo deve prosperare.

Parleremo di questo fra poco, notiamo intanto che l'industria fu introdotta ad Amburgo, quando si vide che gli stabilimenti africani erano remunerativi. Ora, se la cosa va in Africa, ciò che è naturale, se va anche ad Amburgo, dovrebbe e potrebbe andare anche in Italia, se si mettessero al di lei servizio quattrini e intelligenza.

Prima della guerra avevo avuto notizia che si era impiantato un allevamento di struzzi a Palermo, che prometteva bene; poi non ne seppi più nulla e ne perdetti le tracce. Se vi fu un insuccesso, questo non deve scoraggiare, perchè esso non può dipendere da condizioni ambientali, ma soltanto di tecnica, facilmente modificabili con l'esperienza e con la logica e con la conoscenza delle abitudini della specie.

Anche i Francesi in Algeria ebbero degli insuccessi nell'allevamento dello struzzo, mentre gli stabilimenti analoghi degl'Inglesi nell'Africa del Nord prosperavano. Era semplicemente quistione di tecnica, e ora pare che anche le, dirò così, *struzzerie* dell'Africa del Nord promettano bene. Prima della guerra il valore di uno struzzo, in Africa, era da ottocento a mille franchi, e le penne di un maschio, che si tagliano ogni anno, davano un prodotto non inferiore alle trecento lire. Su questi dati il signor

(1) *Gli uccelli*, vol. II, Società Editrice Sonzogno, 1895.



Branco di struzzi africani, acclimati ad Amburgo.

Oudot calcolò che impiantando un parco con sole dieci coppie di struzzi si può avere nel primo anno un utile di sedici mila franchi, che sale propressivamente, sino ad avere nel settimo anno l'utile di *sei milioni e centotrentaseimila lire*, anno in cui le coppie sono già 235. Naturalmente in questa somma debbono detrarsi le spese, e forse magari fare una tara per tutto ciò che vi può essere di imprevisto. Con tutto ciò la convenienza dell'impresa c'è sempre, e non si comprende come ancora non si sia fatta in grande in Italia, ove ebbe luogo il primo tentativo felicissimo.

Ad Amburgo ha impiantato l'allevamento degli struzzi la famosa Casa Hagenbeck, celebre per il suo allevamento e il commercio di ogni specie di animali selvatici. Nei parchi Hagenbeck fu inaspettatamente ottenuto un ibrido forse unico al mondo, cioè un felino da un leone maschio e una tigre femmina, che ora deve avere la bellezza di dodici o tredici anni, se è ancora vivo, superbo animale dal pelame fulvo e tigrato. Orbene, i tentativi cominciarono in questo stabilimento nell'inverno del 1903-904, facendo svernare all'aperto degli struzzi d'origine africana, dopo che negli anni precedenti ne erano morti una ventina. Questa volta l'esperimento riuscì, e ora l'allevamento procede magnificamente bene. Gli struzzi vivono benissimo in quel clima freddo, e il solo inconveniente che si ha è che correndo sulla neve possono scivolare e rompersi le gambe.

La covatura delle uova avviene in incubatrici, perchè si è preferito porre ogni uovo appena emesso in condizione di cominciare a sviluppare il pulcino. L'incubazione dura 52 giorni. L'incubatrice è chiusa da un lato da una grande lastra di vetro, in modo da poter sorvegliare l'andamento, e vi si mantiene una temperatura di 28 centigradi, con riscaldamento a riadiatore, sottoposto. Quando gli struzzini sono scovati, si dà loro come nutrimento dell'insalata tenera, mista con piccoli frammenti d'ossa, quando poi hanno due mesi prendono lo stesso alimento degli adulti, cioè crusca, granturco e orzo. A cinque mesi lo struzzo raggiunge la sua statura, cioè un metro e mezzo o due d'altezza, ma sono veramente adulti e adatti alla riproduzione fra i tre e i quattr'anni. La raccolta delle piume si fa ad Amburgo ogni nove mesi, tagliandole a un centimetro dalla loro inserzione, avendo prima cura di coprire la testa dell'animale con una specie di cappa, o di serrarlo stretto in una specie di morsa di legno, perchè esso, durante quest'operazione, suole tirare dei calci, sebbene di solito sia sempre pacifico. Da notare che i calci dello struzzo non sono diretti all'indietro come quelli del cavallo, ma in avanti, come quelli dell'uomo.

Un'ultima notizia. Le penne di struzzo tanto pregiate sono quelle del maschio, che le ha bianchissime sulle ali e nella coda, mentre il piumaggio del resto del corpo è nero e corto. Le piume delle ali e della coda della femmina sono invece di un bianco sporco, e quindi non vengono pregiate.



Nandù maschio in cova.



Uova di nandù.

Ma non solo lo struzzo, che è il maggiore e più tipico rappresentante dei corridori, ma anche il nandù che è il suo rappresentante in America, e il casoario che lo rappresenta in Australia, possono benissimo allevarsi industrialmente in Europa, e il loro allevamento in Francia è già remunerativo, almeno per il nandù, che è divenuto animale domestico quasi da cortile.

Il nandù differisce pochissimo o nulla dallo struzzo nei costumi e nel regime alimentare, anzi si avvicina di più ai gallinacei, poichè si nutrisce come i polli con tutti gli avanzi di cucina, solo che la razione alimentare deve essere maggiore, essendo il nandù più piccolo dello struzzo, ma sempre molto maggiore del gallo. Basti dire che il suo uovo, ottimo a mangiare, pesa da 700 a 900 grammi, ed equivale a 12 o 15 uova di gallina. È pure il maschio, come nello struzzo, che si occupa della cova e dei pulcini, ed è tanto poco ombroso che si può benissimo allevare tra i buoi o i montoni, coi quali entra subito in dimestichezza.

Ma la maggiore utilizzazione ch'esso ha dato alle fattorie francesi ove è stato introdotto, è quella delle morbide piume del petto, con le quali si fabbricano i piumini da cipria, e anche dei morbidissimi scendiletto per le grandi mondane. Ogni casoario fornisce da 300 a 400 grammi di queste piume, senza che vi sia bisogno di sacrificarlo: infatti esso si fa spiumare con tutta dolcezza, perchè l'operazione non è tormentosa. La raccolta si fa ogni anno verso agosto. Vengono inoltre utilizzate anche le penne un po' più lunghe delle ali e della coda, che sono a metà bianche e nell'altra metà nere, senza che siano lunghe e belle come quelle di struzzo. Se ne fanno guarnizioni per cappelli femminili. Le piume del petto, piccole e morbide, bianche o rossicce, vengono utilizzate anche per la confezione dei boà.

Identici sono i costumi del casoario, nè si comprende come questi uccelli di paesi caldi che hanno dato così buoni risultati in paesi più nordici, ancora non siano diffusi in Italia, specialmente nel Mezzogiorno, ove più facile e più conveniente ne sarebbe l'allevamento. **G. L. F.**

LA MALATTIA DEL SONNO

Una grave affezione nervosa a base infettiva e con esito fatale colpisce la razza negra nelle contrade dell'Africa Centrale, per la quale intere popolazioni vengono decimate e con tendenza a diffondersi anche fuori dei suoi confini d'origine, poichè parecchi casi sono stati già osservati negli stessi negri, nell'America Centrale — ma forse importati dai focolai originarî — poichè non si è vista propagarsi. Trattasi di una malattia a decorso lento, con inizio subdolo, e fine fatale, che ha per spiccato sintomo un esaurimento generale di forze, con crisi di prepotente invincibile bisogno di sonno, da cui il nome popolare di *malattia del sonno* o di *nona*, o *ipnosi*. I tedeschi le hanno dato il nome di « schlafkrankeitder neger », gli inglesi di « sleeping dropsy », i francesi di « maladie des dormeurs », gli spagnuoli di « enfermedad de sueno ». I diversi popoli d'Africa la conoscono col nome di « Busoga » (Uganda), di « lalangolo » (Angola), di « ntanzi », (sulle coste occidentali africane), ecc.

La troviamo più intensamente diffusa sulle coste occidentali africane da Angola al Congo e fino al Senegal; lungo le rive dei grandi fiumi Congo, Senegal, Gambia, Niger, ed affluenti; nei paesi che attorniano il grande lago Victoria Nianza, sopratutto nell'Uganda, nei paesi dei Busoga, Cavirongo.

Sembra malattia propria dei negri, ma si sono osservati casi anche nei bianchi.

La malattia ha la durata da 2 a 3 anni con prognosi letale sotto il coma o uno stato convulsivo.

Si inizia in modo subdolo, lento, con debolezza generale fisica ed esaurimento psichico, pei quali il paziente prova una mpressione penosa, tale da modificare il suo carattere gaio e laborioso, in uno melanconico con scatti di irritazione e nessuna volontà di lavoro. Presto è preso da crisi di sonnolenza invincibile per più settimane e mesi, che con l'andar del tempo si fanno sempre più lunghe e frequenti, fino a gettarlo in una spossatezza generale con accessi febbrili ed irregolari, dolorabilità degli arti, cefalea intensa. Dapprima la sonnolenza può essere vinta da un leggiero richiamo, poi neppure da scosse molto energiche. Svegliandosi il paziente risponde con chiarezza alle domande, ma può ricadere nel sonno prima ancora di completarle. Cammina incespicando, mangia come trasognato e non è raro vederlo, quando porta il cibo alla bocca, già riaddormentato. Negli ultimi tempi perde perfino le urine e lo stato generale progressivamente si altera fino all'inanizione a cui segue la morte per malattia intercorrente.

Sui negri all'inizio possono osservarsi d'ordinario sulle braccia, collo, torace, delle eruzioni pruriginose o foruncoli che non giungono però mai a suppurare. Altre eruzioni cutanee possono aversi a tipo polimorfo, tra cui frequente l'eritema papuloso anulare di colore rosso violaceo, il quale scompare alla pressione del dito, con base leggermente edematosa, ma senza infiltramento, dolore e prurito. Vi sono sintomi di eccitazione nella zona motrice nervosa corticale, come tremolio degli arti, scosse muscolari, leggiero opistotono, a cui seguono delle ipertrofie ghiandolari, ma non infiammatorie. La pelle si presenta ruvida e secca; appare un leggiero tremolio delle mani, con diminuita forza di prensione; debolezza muscolare, riflessi nervosi indeboliti, depressione della facoltà psichica, voluttà irresistibile di dormire. Negli stadî finali possono insorgere turbe intestinali e fenomeni nervosi a tipo coreiforme, o convulsioni tetaniche croniche, con nuca flessa all'indietro.

Quale la causa? Diremo subito che la malattia è contagiosa nei negri, riconosciuta fin nel 1732 da Desportes che ne fece una relazione all'Accademia di Francia. Maggiori dettagli li diede il Winterbottom nel 1800 e poi il Nicolas, il Guerin, il Mackenzie, il Manson, fino ai contemporanei, e le opinioni furono svariate senza potersi arrivare a riconoscere la causa vera. Vi era chi l'attribuiva ad un fatto meccanico da pressione dei leucociti nei vasi capillari, altri nell'uso dei negri di cibarsi della radice di mandioca contenente un eccesso di acido cianidrico, altri da alcoolismo, da malaria o da alimentazioni speciali di miglio o altri semi, che finivano per disturbare il ricambio materiale. Infine si pensava ad una filarcosi o infezione da altri microrganismi. Finalmente la causa vera fu dal nostro Castellani, direttore dell'Ospedale indigeno a Colombo nell'isola di Ceylan, mandato dall'Inghilterra in missione, ritrovata in una varietà di *tripanosoma*, detto *gambiensi*, che viene inoculato nell'uomo colla puntura di una mosca *(glossina palpalis)*, che vola in quelle contrade, le cui ghiandole salivari s'infettano del microrganismo succhiato col sangue di uomo o animale infermo di tale malattia.

In un'osservazione fatta del male in un bianco si sono potuti constatare questi primordi: dopo poche ore dalla puntura della mosca infetta, nella località lesa si presentava un rossore, poi un gonfiore bruciante o pruriginoso, con tensione penosa; il giorno dopo appariva un furuncolo senza testa o una macchia rossa violacea un po' rilevata del diametro di una nostra lira d'argento, poco dolente alla pressione, ma con ingorgo delle ghiandole vicine. Esaurito in breve tempo lo stato acuto locale rimaneva in luogo una pigmentazione che poi scompariva. L'incubazione s'osservava essere da 24 ore a 15 giorni col soggetto preso da febbre intermittente, ondulante, su cui il chinino non aveva alcun esito. Poi apparirono i sintomi del male coi fenomeni di eccitazioni dapprima della zona motrice corticale e gli altri. Alla necroscopia tutti gli organi s'osservano normali.

Si è osservato che la marcia dell'infezione è avvenuta lungo i corsi fluviali, accelerata dallo sviluppo delle comunicazioni, e si è constatato anche che il tripanosoma specifico è succhiato dalla mosca glossina, che vola in questa zona, sul corpo infetto di antilopi e coccodrilli.

La ricerca del tripanosoma si fa con l'esame del sangue o della linfa ottenuta pungendo le ghiandole superficiali tumefatte, e tale ricerca deve diligentemente farsi per non confondere lo specifico germe con altri che vi sono commisti.

Finora nessun rimedio si è visto giovare contro il male; anche l'atoxil, preconizzato dal Koch, non ha avuto il risultato che si sperava.

La mosca glossina che diffonde la malattia, succhiando il sangue da animale o dall'uomo infetto, per trasportarlo ai sani con la puntura, si distrugge col disboscamento, specialmente lungo le rive fluviali e col distruggere anche nelle zone prese antilopi e coccodrilli, e se ciò non è possibile, difendersi nelle case con reti metalliche, che, sequestrando gli infermi, fin dall'inizio, non possa la glossina infettarsi e trasmettere il male ai sani.

I negri usano curarsi con ripetuti purganti e sudoriferi, o con estratti di piante della famiglia delle aponicee e ammonacea. Talune tribù usano abradere o cauterizzare i gangli che si mostrano infetti.

Diremo in un prossimo numero della malattia del sonno e del singhiozzo in Europa.

Dott. CARLO MUZIO.

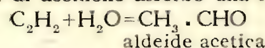
LA CHIMICA E LE SUE APPLICAZIONI

L'Industria dell'alcool sintetico.

La produzione dell'alcool per via sintetica è possibile in due modi, partendo dall'*acetilene*, che è quel gas dalla formula C_2H_2, che si ottiene facendo agire l'acqua sul carburo di calcio:

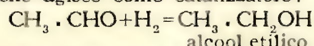
$$CaC_2+2H_2O=Ca(OH)_2+\underset{\text{acetilene}}{C_2H_2}$$

Con un primo metodo l'*acetilene* viene trasformato in *aldeide acetica*, facendogli assorbire dell'acqua in presenza di catalizzatori che in questo caso sono dei composti di mercurio: una molecola di acetilene assorbe una molecola d'acqua:



$$C_2H_2+H_2O=\underset{\text{aldeide acetica}}{CH_3 \cdot CHO}$$

A sua volta l'*aldeide acetica* viene trasformata in *alcool etilico* per opera di una riduzione con idrogeno, in presenza di nikel ridotto, che agisce come catalizzatore:



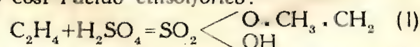
$$CH_3 \cdot CHO+H_2=\underset{\text{alcool etilico}}{CH_3 \cdot CH_2OH}$$

Un altro metodo consiste nel trasformare invece l'*acetilene* in un altro idrocarburo non saturo, che è l'*etilene*, facendogli assorbire dell'idrogeno:



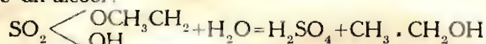
$$C_2H_2+H_2=C_2H_4$$

e nel far reagire poi l'*etilene* formatosi con acido solforico, ottenendo così l'*acido etilsolforico:*



$$C_2H_4+H_2SO_4=SO_2\begin{cases}O \cdot CH_3 \cdot CH_2 \\ OH\end{cases} \quad (1)$$

il quale per azione dell'acqua ripristina l'acido solforico, e dà origine all'alcool:



$$SO_2\begin{cases}OCH_3CH_2 \\ OH\end{cases}+H_2O=H_2SO_4+CH_3 \cdot CH_2OH$$

Dei due procedimenti il migliore, perchè dà il massimo rendimento, è risultato il primo, quello che trasforma l'acetilene in aldeide acetica e che da questa ricava poi l'alcool. In questi ultimi tempi si è tentato di rendere il processo industriale, e pare con buoni risultati, perchè una Ditta svizzera — che gestisce gli stabilimenti di Lonza — si è impegnata di fornire l'alcool al governo federale al prezzo di 351 marchi ogni 1000 litri.

Esaminando la questione dal lato economico-industriale, si possono citare i seguenti dati. Si calcola che per preparare 1000 kg. di alcool (ossia 1200 litri) siano necessari 2000 kg. di carburo; per fabbricare il quale occorrono 8000 kw-ora di energia elettrica, 2-3 tonn. di carbone, e 4 tonn. di calce. (Il carburo di calcio si ottiene riscaldando nel forno elettrico ad una temperatura superiore ai 2800° C. una miscela di carbone e di ossido di calcio: $CaO+3C=CaC_2+CO$).

Un kg. di buon carburo fornisce circa 300 litri di gas acetilene (pari a circa 350 gr.), che prima di essere usato, deve essere purificato; ma ciò non importa grande spesa.

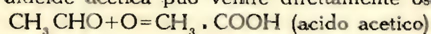
L'acetilene si trasforma in aldeide acetica con un rendimento di circa 10 % inferiore a quello teorico (che sarebbe di circa 169 % in peso).

Per 1000 kg. di alcool si devono impiegare non meno di 500 m.³ di idrogeno, per la trasformazione dell'aldeide acetica in alcool etilico; e questo gas deve essere molto ben purificato.

L'alcool che si ottiene può contenere svariate impurezze, a seconda della purezza delle materie prime impiegate, e in dipendenza del modo come sono state condotte le operazioni; molte volte, se la riduzione dell'aldeide non è stata completa, essa si ritrova nell'alcool. Al ogni modo sono stati già brevettati dei metodi sicuri per la purificazione dell'alcool sintetico (2).

Qualora il procedimento suesposto, che momentaneamente ad una sola grande fabbrica permette di produrre alcool sintetico a prezzo ridotto, potesse prendere larga diffusione, sarebbe la fine dell'industria dell'alcool dagli amidacei (cereali e patate), con gran bene però dell'alimentazione, perchè i cereali e le patate sottratti all'alimentazione per farne alcool, ritornerebbero invece al loro logico uso di mangime, se non per l'uomo, almeno per gli animali!

Il processo di fabbricazione dell'alcool sintetico, leggermente modificato, può dare acido acetico invece di alcool, perchè l'aldeide acetica può venire direttamente ossidata:



$$CH_3CHO+O=CH_3 \cdot COOH \text{ (acido acetico)}$$

e anche questo è un prodotto assai importante, che oggi si ottiene con la distillazione del legno.

(1) L'acido etilsolforico si può scrivere anche: $C_2H_5 \cdot HSO_4$.
(2) La Elecktr. di Lonza ha la Eng. Pat. n. 120.163 (1918), e Lichtenbahn ha la Am. Pat. (U. S. P.) n. 1.311.824 (1919).

Le Bakeliti.

Si trova in commercio un prodotto industriale chiamato *Bakelite* che serve come materia prima per la preparazione di numerosi e svariati oggetti: penne stilografiche, manichi di ombrello, portasigarette, isolatori elettrici, ecc. Quando è pura, è di colore leggermente ambrato, ha la densità di 1.25, è durissima e tenace. La sua resistenza alla trazione sorpassa i 600 kg. per cm.$_2$; la sua resistenza agli agenti chimici è rilevantissima perchè vien poco intaccata anche da acidi e basi molto concentrati. Al calore resiste assai bene perchè esso nè la rammollisce, nè l'altera in altro modo; solo che verso i 300° comincia a carbonizzare, ma senza infiammarsi. Ha un potere isolante per la corrente elettrica, molto forte; è durissima e fragile, ma si può lavorare bene al tornio, trapano, ecc. Infine può essere mescolaa ad altre sostanze che ne aumentino la tenacità, senza che la sua resistenza venga diminuita, perchè la bakelite ha un potere agglomerante fortissimo, quando è ancora allo stato pastoso.

Questo così utile prodotto non è che l'ultima modificazione artificiale ottenuta per l'azione del fenolo, o acido fenico $C_6H_5 \cdot OH$, sull'aldeide formica o formalina $H \cdot CHO$ in presenza di un catalizzatore che è generalmente una base, soda o ammoniaca. La reazione (più precisamente condensazione) completa avviene attraverso a quattro differenti stadi:

1) formazione di una resina solubile e fusibile, avente circa le proprietà della gomma lacca, e chiamata *Novolac* dal Baekeland, e anche *resina fenica* dall'Aylsworth;

2) formazione di una resina ancora solubile e fusibile, ma che a freddo diventa dura e fragile; è stata chiamata *resolo* o *bakelite A;*

3) formazione di una resina, questa volta insolubile e infusibile, ma plastica a caldo, chiamata *resitolo* o *bakelite B;*

4) formazione di una resina insolubile e infusibile, durissima tanto a freddo come a caldo: è la *bakelite C*, il prodotto finale della condensazione quello che viene in commercio, e che è stato descritto più sopra.

La preparazione della *bakelite*, per quanto formi oggetto di numerosi brevetti, è cosa relativamente semplice. Il Baekeland mescola e riscalda in recipienti aperti del fenolo, della formalina e la soda caustica (o l'ammoniaca): dapprincipio si formano due strati: uno di acqua e uno formato dal primo prodotto di condensazione che ha l'aspetto di un olio denso. Non oltrepassando la temperatura di 100° si arriva alla formazione del *resolo* o *bakelite A*.

Al *resolo* si aggiungono poi quelle sostanze che si credono più adatte per ottenere il colore, la tenacità che si vuole, e poi si cola in appositi stampi per avere i getti della forma che si desidera. Questi si riscaldano al disopra di 100°: il *resolo* si trasforma in *resitolo* o *bakelite B*, ancora plastica a caldo, ciò che permette di dare ai getti la forma definitiva.

I getti subiscono poi la cosidetta bakelizzazione, che è il trattamento definitivo per ottenere la *bakelite C*. Essa consiste nell'introdurre la *bakelite B* in una caldaia chiusa riscaldata fino a 160° con vapore circolante in una intercapedine, in modo che esso sia soltanto sorgente di calore, nella quale caldaia entri pure dell'aria compressa fino a formare una forte pressione. Dopo quattro ore di riscaldamento in queste condizioni la *bakelite B* si è tutta trasformata in *bakelite C*.

Si fa avvenire il riscaldamento contemporaneamente all'azione di una forte pressione, perchè altrimenti la bakelite risulta tutta porosa, e perciò in molti casi inadatta agli scopi ai quali deve servire.

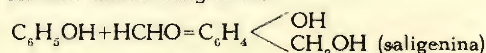
(1)	Fenolo	parti	50	
	Formalina al 40 % . .	»	35 fino a 70	
	Ammoniaca a 22° Bé .	»	1 » 10	
(2)	Fenolo	parti	50	
	Formalina al 40 % . .	»	20 fino a 30	
	Idrato sodico	»	5 » 6	

La seconda formula è preferibile alla prima.

Chimicamente la *bakelite C* non è che resina la cui formola sarebbe $(\cdot C_{43}H_{38}O_7)^4$.

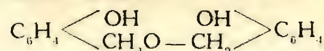
Tutto il processo, dal punto di vista chimico è, secondo il Baekeland, il seguente.

Dapprima una molecola di fenolo reagisce con una di aldeide formica dando *saligenina:*

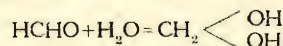


$$C_6H_5OH+HCHO=C_6H_4\begin{cases}OH \\ CH_2OH\end{cases} \text{ (saligenina)}$$

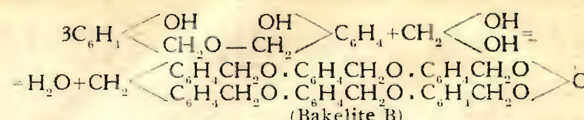
due molecole della quale per riscaldamento perdono una molecola d'acqua dando *saliretina:*



Un'altra molecola di aldeide formica, idratandosi forma dell'*ossimetilenglicole:*



il quale combinandosi con 3 molecole di saliretina dà luogo alla *bakelite B:*



A sua volta quattro molecole di *bakelite B* polimerizzandosi, danno luogo alla *bakelite C:* $4C_{43}H_{38}O_7 = (C_{43}H_{38}O_7)^4$.

Diremo infine che tutto il processo è stato reso industriale soltanto dal 1909, dal Baekeland, chimico americano, in seguito al risultato dei suoi studi, tenacemente perseguiti.

Dott. ARGEO ANGIOLANI.

LA CHIMICA ED UN NUOVO PROCESSO TERMOMETRICO

Si presenta sovente nelle industrie la necessità di non permettere che recipienti chiusi, caldaie, camere di combustione e in generale parti metalliche soggette a riscaldamento o ad attrito non abbiano a superare un certo limite di temperatura.

Oggidì nel 70 per cento dei casi i termometri hanno praticamente risolto il problema; pure in qualche caso il loro impiego non è sempre raccomandabile quando non riesca addirittura impossibile. Le pinze termo-elettriche vanno per ora lasciate al laboratorio dello studioso e annoverati fra quegli apparecchi di precisione che non si possono porre fra le mani di semplici operai. È naturale quindi che si sentisse il bisogno di un apparecchio, di un mezzo qualsiasi che ovviando alla fragilità dei termometri e all'uso estremamente difficile delle pinze termo-elettriche, permettesse a chiunque di accertarsi delle condizioni termiche di una camera di combustione, di un dato pezzo metallico.

Condizione e prerogativa essenziale di questo sistema doveva essere la semplicità della sua applicazione non potendosi nel 98 per cento dei casi manomettere le parti metalliche di cui si vuol conoscere la temperatura.

Furono escogitati mille sistemi che ebbero a turno il loro momento di celebrità e un cumulo di brevetti andò ad ingombrar gli archivi di Stato.

I risultati? Nulli o giù di lì...

Tuttavia, sfruttando la proprietà propria di alcuni composti chimici di mutar colore con l'elevarsi della temperatura, si potrebbe, a parer mio, trattandosi di temperature non eccessivamente elevate, risolvere il problema.

Fra i prodotti che meglio si prestano a questo scopo vanno annoverati alcuni doppi ioduri di mercurio e in particolare: a) *il doppio ioduro di mercurio e di argento;* b) *il doppio ioduro di mercurio e di rame.*

Il primo, d'una tinta leggermente bruniccia allo stato normale, passa al rosso carnicino quando subisca un riscaldamento superiore ai 70° C. Il secondo, rossastro allo stato normale, si fa, verso i 75° C, giallastro.

La proprietà di questi due prodotti e in particolare del secondo, scoperte per caso, potrebbero con grandissimo vantaggio venir sfruttati nelle industrie. Si realizzerebbe in parecchi casi una notevole economia e le osservazioni potrebbero essere eseguite da qualunque operaio sia pur sprovvisto d'ogni benchè minima idea di ciò che concerne la chimica. Naturalmente non si otterrà mai la precisione propria del termometro, ma sono infiniti i casi in cui è del tutto superflua.

Sia il caso di una camera di combustione di una parte meccanica cui si debba evitare un eccessivo riscaldamento.

Basterà verniciare esternamente questa parte con una vernice bianca resistente al calore. Su questo campo bianco tracceremo una riga, una semplice banda trasversale con una vernice incolore (lacca) cui siasi amalgamato una certa quantità di doppio ioduro di mercurio e d'argento. Che avverrà? Fin che la temperatura si manterrà bassa la banda trasversale conserverà la sua tinta bruniccia, ma se per una causa accidentale per un guasto eventuale la temperatura si elevasse al di sopra di 70° C. circa, la tinta della banda trasversale comincerà a cambiare e dal bruniccio passerà velocemente al rossastro, al rosso, al carnicino che spunterà vivissimo sul campo bianco sottostante, avvertendo l'operaio dell'anormale funzionamento della macchina. Una semplice occhiata una volta tanto basterà ad avvertirlo delle regolari od irregolari condizioni termiche del pezzo. Poche esperienze potrebbero stabilire con una certa precisione le diverse temperature corrispondenti ai graduali cambiamenti di colore.

Specie in tutti quei casi in cui si esercitano forti lavori di attrito questo sistema potrebbe venir utilmente impiegato.

Inutile del resto spender parole per spiegare la praticità del processo che risparmierebbe in molti casi spesa, fatica e perdita di tempo non lievi.

FELICE UMBERTO RE.

FENOMENI ASTRONOMICI NEL 1921

con accenni alle più recenti scoperte ed alle meraviglie insospettate dell'Universo

I. FENOMENI IN MARZO E APRILE 1921.

Nelle sere di marzo 1921 dalle ore 20 alle ore 21 (ed anche nelle sere di aprile, ma dalle ore 19 alle ore 20) il cielo ci offre questo aspetto:

Lo zenit è povero di stelle ed è segnato dalla costellazione della Lince e questo apparente vuoto zenitale è circondato dalle seguenti altre costellazioni: al sud dal Cancro col pianeta *Nettuno che sarà visibile, cogli strumenti, quasi tutta la notte* e dai Gemelli che si librano sul Cane Minore; all'Est dall'Orsa Maggiore, dalla Chioma e dal Leone, ove, con moto retrogrado, si muovono lentamente i pianeti *Giove e Saturno, che saranno visibili tutta la notte perchè il primo sorge verso le ore 16 ed il secondo verso le ore 18;* al nord lo stesso apparente vuoto zenitale è circondato da altro vuoto che si estende fino alla polare e che è segnato dalle minuscole stelle della costellazione della Giraffa; all'ovest dal Cocchiere che, oltre a frusta e briglie, sostiene anche Capra *(Capella)* e Capretti!

Fra l'orizzonte e le su dette costellazioni sono:

All'est la Vergine che si leva a seguito del Leone dopo il pianeta Saturno; al sud-est dall'Idra sul dorso della quale sono il Corvo e la Coppa; al sud dal Liocorno, dal Gran Cane e da parte della Nave; al sud-w da Orione e l'alto Erdiano, che volge al tramonto; all'W dalla Balena e dall'Ariete che pure si tuffano sotto l'orizzonte a seguito dei Pesci, tre volte attraversati quest'anno dal pianeta *Venere che il giorno 19 marzo raggiungerà il più grande apparente splendore, gr. —4,3; (Venere tramonta in marzo ad ore 22 circa);* al nord-w da Perseo, Cassiopea ed Andromeda che declina a seguito di Pegaso, già scomparso; al nord da Cefeo sotto il quale Deneb (Coda del Cigno) rasenta l'orizzonte; al nord-est dal Dragone che comincia a salire e dal Bifolco che è già tutto fuori l'orizzonte.

Fra i fenomeni che accadranno nel mese di aprile è da notare l'Eclisse del giorno 8 che sarà anulare per la Scozia e la Norvegia (grandezza 0.988) e che in Italia avrà una fase non trascurabile. Il sole per noi si coprirà di 7 decimi del suo diametro ed offrirà un aspetto come la luna dell'età di quattro giorni. Per Milano l'eclisse comincerà alle $8^h\ 30^m\ 19^s$, raggiungerà la fase massima (0.724) a $9^h\ 44^m\ 35^s$ e terminerà a $11^h\ 5^m\ 56^s$.

Per Roma l'eclisse comincerà alle $8^h\ 27^m\ 40^s$, raggiungerà la fase massima a $9^h\ 41^m\ 38^s$ e terminerà a $11^h\ 3^m\ 6^s$, e per gli altri luoghi d'Italia la differenza di orario non oltrepasserà di molto i due minuti. È da notare pure la *Scomparsa degli anelli di Saturno* poichè il pianeta dei su detti anelli passerà il giorno 10 aprile per il centro del Sole.

II. ATTUALITÀ ASTRONOMICHE.

Nel continuare la rubrica « Fenomeni Astronomici » terremo i lettori al corrente delle più recenti scoperte scientifiche e nella seconda prossima puntata diremo del Sole Gigante, α della Nave o *Canopo*, oggi ritenuto il centro del nostro Universo galattico. Il volume di questo Sole sarebbe stimato, secondo varî metodi, che tutti hanno condotto al medesimo risultato, pari a DUE MILIONI E MEZZO di volte superiore a quello del nostro Sole che pur è un milione e mezzo di volte più grande del mondo che abitiamo, il quale mondo minuscolo i nostri ingenui nonni ponevano al centro dell'Universo!

SATURNO CARLOMUSTO.

DOMANDE E RISPOSTE

Domande.

Si pubblicano in questa rubrica tutte le domande alle quali non rispondiamo nella Piccola Posta. Chiunque ne può usufruire, senza dover sottostare a spese.

Si raccomanda che le domande abbiano carattere d'interesse generale, od almeno non limitato in modo esclusivo al solo richiedente.

2760. — Sarei grato a chi volesse indicarmi il modo pratico per lavare e pulire i getti di ghisa in maniera da poter essere verniciati in modo duraturo. Desidero pure conoscere quale vernice sarebbe più indicata per ottenere con le bronzine un lucido brillante sui suddetti getti di ghisa.

2761. — Grato al cortese lettore che potesse suggerire un metodo veramente pratico ed efficace per l'impermeabilizzazione di tessuti lana, tenendosi presente che le stoffe che desiderasi rendere impermeabili sono Pettinati tutta lana — tipi *Reversibles* — gabardine al diritto a tinte chiare, con rovesci disegni a quadri a tinte vivaci.

2762. — Per saldare le seghe a nastro, al posto della ordinaria saldatura ad ottone fatta sul fuoco (che porta alla ricottura del nastro dentato) ho saputo che esiste una lega anche a base di ottone che interposta fra i nastri da saldare e strette con due ganasce roventi è sufficiente per la fusione e saldatura dei nastri. Si desidera sapere dove si può acquistare e come si adopera.

2763. — Desidererei conoscere quale è il procedimento usato per estrarre dalla pula di riso le sostanze grasse che essa contiene, e se in Italia esistono industrie che trattano tale materia.

2764. — Vorrei sapere se con un motore a sei poli si può invertirlo a due rifacendo l'avvolgimento. In caso affermativo desidererei uno schizzo sull'avvolgimento e collegamento di detto motore a due poli.

2765. — Sarei grato a chi volesse indicarmi il modo di costruire una bobina suscettibile d'inviare onde per un raggio di km. 2. Dove acquistare gli avvolgimenti, e quale può essere la spesa?

2766. — Dispongo di ingente quantità di energia, specie nelle ore notturne, alla tensione di 500 V. trifase che potrei utilizzare per riscaldare i miei saloni di lavoro avendo già un impianto a tubi nervati. Desidererei fare un impianto di caldaia elettrica per produzione di vapore la quale mi utilizzi l'energia disponibile. So che in Italia si costruisce un tipo di caldaia che risponde allo scopo avendone sentito parlare, ma non conosco l'indirizzo del costruttore il quale penso debba risiedere a Milano. Ho visto in funzione una caldaia elettrica di brevetto francese, ma non credo risponda allo scopo perchè priva di regolazione automatica, nel mentre mi fu detto che quella di costruzione italiana dà la massima garanzia di sicurezza tanto per l'automaticità che regola la richiesta di energia, quanto per la costanza della pressione. Sarò grato a quel lettore che potesse fornirmi spiegazioni in merito.

2767. — Chi ha sperimentato la sostituzione nelle pile al biossido di manganese del cloruro d'ammonio con cloruro di manganese al 150%, e con quali risultati? Cosa consiglia il Ghersi? Risultano così le pile *ricaricabili* ed esenti dalle cristallizzazioni di cloruro di zinco?

2768. — Come si ottengono dalla distillazione secca del catrame i colori d'anilina e quali sono i principali? Desidererei anche sapere se vi è al riguardo qualche trattato italiano.

2769. — In un termometro a massima e minima, essendo la colonna di mercurio spezzata, volli riunirla riscaldando eccessivamente. Il mercurio si accumulò tutto nell'ampolla superiore poi ridiscese ancora spezzato. Ricorsi allora a piccoli arti continuati battendo il termometro tenuto perpendicolare. La colonna si riunì perfettamente però il termometro non segna più esattamente ma 12 *gradi* più del reale. Perchè è avvenuto ciò? Come si può correggere il difetto?

2770. — Gradirei conoscere la costituzione di un ricevitore di telefono per una linea lunga 600 metri con una corrente di 10 volts. 2 ampéres. Il trasmettitore è un microfono a carboni sotto terra.

2771. — Come potrei costruire un autotrasformatore riduttore o divisore di tensione per potere abbassare una corrente monofasica di 150 V. 142 ∽) a 10 V. con un'intensità di 3 amp.? Oltre il riduttore con quale altro metodo si può ottenere tale trasformazione?

Risposte.

Si risponde in questo numero 7 alle domande pubblicate nel numero 3 corrente anno. Si pregano i signori collaboratori di farci pervenire le risposte in tempo, coi disegni su foglio a parte ed in inchiostro nero.

Si pregano vivamente i collaboratori di non usare che un sol lato del foglio, di non scrivere sopra ogni foglio più di una risposta, e di eseguire i disegni accuratamente (su foglio a parte) con la riga e il compasso, per evitare ritardi che spesso impediscono la pubblicazione delle risposte.

2665. — La Ditta Attilio Ferraris (Corso Farini, 1, Torino) è specializzata nella fabbricazione di pompe complete per acidi corrosivi; ad essa si rivolga per informazioni e descrizioni. Inoltre la Società di prodotti metallurgici (Via Boissiere, 18, Paris XVI) fornisce una lega metallica « Superneutral » resistente all'azione degli acidi, che potrà fare al caso suo.

ALDO MANUZIO REPETTO — *Novara.*

2666. — Avendo un imboccamento che deve trasmettere la forza P con un certo rapporto di velocità, la relazione fondamentale per il calcolo delle ruote dentate, è:

$$1)\quad \frac{16 . 8\, P}{\rho} = p \,.\, b \quad \text{dove} \quad \rho = \frac{Mf}{\frac{I}{v}}$$

in cui Mf = mom. flettente ed $\frac{I}{v}$ dicesi modulo della sezione e poi: p = passo (dicesi passo un vuoto più in pieno) b = larghezza del dente.

Dalla formula 1) si può trovare p, che però in generale non è un numero esatto. Si ha poi:

$$2)\quad Z\, p = \pi\, D$$

con D diametro della periferia polare e Z = numero dei denti, che certo non è un numero intero essendo π incommensurabile e p non esatto. Perciò si prende per p non il numero che viene dalla formula 1), ma quello immediatamente maggiore di p, che sappiamo essere multiplo di π, cioè:

$$p = m\, \pi$$

Sostituendo nella 2) si ottiene:

$$Z\, m\, \pi = \pi\, D$$

donde: $mz = D$ ed infine si ricava:

$$3)\quad m = \frac{D}{z}$$

che si dice *modulo* della dentatura.

Generalmente si calcola il passo dopo aver fissato il modulo. Il profilo dei denti (generalmente usato è quello a sviluppante) cambia col numero Z di denti che ha ogni ruota; ed m varia con Z anche per uno stesso diametro della ruota. Si fa variare m non in modo continuo ma saltuario per non avere un numero enorme di frese, e perciò si fa valere la stessa fresa per un numero di denti Z compreso fra due valori non troppo discosti (ricordiamo per altro che il profilo è esatto per il minore dei Z per cui vale la fresa stessa, ma l'errore per gli altri Z è sempre trascurabile).

Ma dalla $m = \frac{p}{\pi}$ si ha che m varia col passo e perciò devesi aumentare il numero delle frese passando dai rocchetti (ruote con piccolo numero di denti) alle ruote con numero assai grande di denti (che si avvicinano perciò alle dentiere). Così si hanno due serie di frese: la 1ª che vale fino al mod. 8, ed ha solo 8 frese; la 2ª che vale per $m \geq 9$ e ne ha 15. Perciò il numero della 1ª serie è: 8 . 8 = 64 e della 2ª non è limitato ma arriva al centinaio. Su ogni fresa del resto è inciso il modulo, il numero della serie ed il numero dei denti delle ruote per le quali la fresa è conveniente.

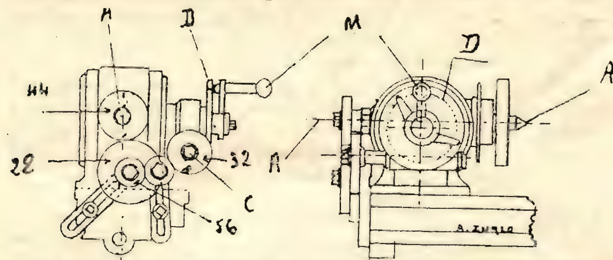
Da questa tabella estratta da appunti dell'illustre Prof. Saviotti della R. Scuola d'applicazione di Roma, si può vedere quale fresa si deve scegliere in corrispondenza dei moduli

Fino al $m = 8$		Per $m \geq 8$	
N. della serie delle frese	Num. dei denti	N. della serie delle frese	Num. dei denti
1	da 12 a 13	1	12
2	14 16	1 1/2	13
3	17 20	2	14
4	21 25	2 1/2	15 a 16
5	26 34	3	17 18
6	35 54	3 1/2	19 20
7	55 134	4	21 22
8	134 ∞	4 1/2	23 25
		5	26 29
		5 1/2	30 34 ecc.

GINO OTTOLENGHI — *Roma.*

— La domanda non determina se il calcolo richiesto è per fresatrici munite della testa a dividere oppure per fresatrici speciali per tagliare ingranaggi con fresa creatrice od altre. Ma interpretando che lei domanda il calcolo per dividere numeri primi usando la testa a dividere universale, le formule la seguente risposta.

Il principio su cui si fonda tale calcolo è di applicare all'albero A, dell'unito disegno, un treno di ruote in modo da



trasmettere una rotazione al disco divisore D indipendentemente dal rapporto R che esiste fra la manovella M e l'albero A.

Ora immagini che il problema sia già risolto e che $\frac{r}{r_1}$ siano le ruote occorrenti per eseguire n divisioni sulla ruota da tagliare, e che per eseguire tali divisioni la manovella M si deve spostare di c fori sul disco avente d divisioni. È evidente che il rapporto $\frac{r}{r_1}$ farà aumentare o diminuire il moto della manovella a secondo che si aggiunge o meno qualche ruota di trasporto per invertire o no il moto, ovvero nel mentre che la manovella dà all'albero A un certo movimento, questo mediante le ruote $\frac{r}{r_1}$ farà girare a destra o a sinistra il disco divisore; però siccome dal complesso di questo movimento si deve avere l'esatta divisione della ruota, il rapporto $\frac{r}{r_1}$ deve compensare l'eccesso od il difetto che esiste nel rapporto $\frac{c}{d}$.

Quindi si vede chiaramente che per ogni $\frac{1}{n}$ di giro dell'albero A corrisponde un moto del disco divisore eguale a $\frac{r}{r_1} \times \frac{1}{n}$, e che in effetto la manovella per tale moto del disco si è spostata di $\frac{R}{n}$.

Da quanto si è detto risulta che il moto $\frac{R}{n}$ della manovella dev'essere eguale al rapporto $\frac{c}{d}$ più il movimento del disco divisore cioè $\frac{r}{r_1\, n}$ ovvero si ha:

$$\frac{R}{n} = \frac{c}{d} \pm \frac{r}{r_1\, n}$$

e ponendo che

$$\frac{1}{K} \times \frac{r}{r_1} = \frac{c}{d} \qquad \text{(I)}$$

e sostituendo tale valore di $\frac{c}{d}$ si ha:

$$\frac{R}{n} = \frac{r}{r_1\, K} \pm \frac{r}{r_1\, n} = \frac{r\, n \pm r\, K}{r_1\, n\, K}$$

ovvero

$$\frac{R}{n} = \frac{r}{r_1} \; \frac{n \pm K}{K\, n}$$

e semplificando

$$\frac{R\, K}{n \pm K} = \frac{r}{r_1} \qquad \text{(II)}$$

sostituendo tale valore di $\frac{r}{r_1}$ nella (I) si ha:

$$\frac{R}{n \pm K} = \frac{c}{d}$$

Ora assegnando a K un valore tale che aggiunto o sottratto ad n, si possa scomporre in fattori primi molti dei quali siano comuni ad R; sostituendo tale valore nella frazione $\frac{R\, K}{n \pm K}$ e riducendola a minimi termini si ha una nuova frazione della quale moltiplicando numeratore e denominatore per la ragione della progressione delle ruote di cui è corredato l'apparecchio, si avranno le ruote da applicare, tenendo presente l'eventuale rapporto che esiste fra il movimento del disco divisore e l'albero C.

Esempio: Abbiasi da eseguire una ruota di 331 denti su di un'apparecchio il cui rapporto R è eguale a 40 e che fra il disco divisore e l'albero C esiste un rapporto $\frac{2}{1}$ (cioè occorre far eseguire due giri all'albero C perchè il disco ne compia uno), applicando la formula (II) si ha:

$$\frac{40\, K}{331 \pm K} = \frac{r}{r_1}$$

e ponendo che:

$$K = 11$$

e pigliando il segno meno si ha:

$$\frac{40 \,.\, 11}{331 - 11} = \frac{r}{r_1} = \frac{11 \,.\, 1}{8 \,.\, 1}$$

ovvero:

$$\frac{11 \,.\, 7}{8 \,.\, 7} = \frac{r}{r_1}$$

tenendo conto del rapporto $\frac{2}{1}$ e moltiplicando per la ragione della progressione delle ruote (ponendo che questa sia 4) si hanno le seguenti ruote:

$$\frac{44}{32} \qquad \frac{56}{28}$$

le quali verranno disposte come è indicato nell'unito disegno tenendo presente che nel mentre gira la manovella il disco divisore deve avere un moto inverso e quindi a tale scopo si aggiunge una ruota di trasporto la quale inverte la rotazione senza alterarne il rapporto.

Applicando la formula (I) si ha:

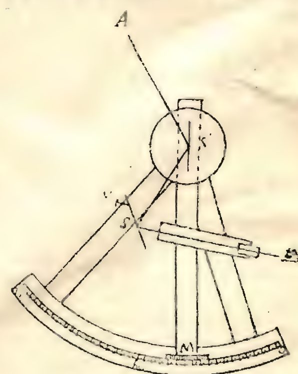
$$\frac{11}{8 \,.\, 11} = \frac{c}{d} = \frac{1}{8} = \frac{2}{16}$$

frazione che indica che occorre spostare la manovella di 2 fori sul disco di 16 divisioni.

ZURLO ALFREDO — *Castellamare di Stabia*.

2667.
2668. Nessuna risposta è pervenuta.

2669. — Il *sestante* è uno strumento che si usa specialmente nell'astronomia nautica. Riceve anche applicazioni in topogarfia o nella navigazione costiera. Serve a misurare l'altezza degli astri e del sole sull'orizzonte. Esso è fondato sul seguente teorema: « Se un raggio di luce subisce la doppia riflessione (in uno stesso piano, su due specchi piani), l'angolo del raggio incidente col raggio emergente è doppio dell'angolo dei 2 specchi. Esso è formato di un *telaio*, generalmente metallico, ma che può anche farsi di legno (ebano o tek), a forma di settore circolare, che comprende 1/6 della circonferenza, donde il nome di sestante. Normalmente al piano dell'armatura stanno due specchi, uno S fisso ed uno S' unito ad un'*alidada* $S'M$ con la quale si muove. L'alidada porta un *nonio* M il quale scorre lungo una graduazione situata sul lembo. Il lembo dovrebbe essere diviso in 60 gradi, ma le misure sono subito raddoppiate per evitare il raddoppiamento dell'angolo che si legge. Un cannocchialetto posto davanti allo specchio S permette di vedere su di esso l'immagine dell'astro e contemporaneamente la linea dell'orizzonte. Leggendo l'angolo segnato dal nonio, si avrà l'altezza dell'astro.



La condizione di esattezza più importante è che segnando il *nonio* $O\,b$, i 2 specchi siano paralleli. Lo si verifica guardando col cannocchialetto un punto: contemporaneamente se ne deve veder l'immagine sullo specchio S. Vi sono poi altre correzioni, dovute all'eccentricità dell'alidada, che si possono trascurare.

In topografia si usa il *box-sextant* che è nient'altro che un sestante racchiuso in una scatola.

La vite V serve a rendere parallelo lo specchio S a quello S' a zeri coincidenti.

Non credo conveniente fabbricarsi un sestante data la poca precisione cui si può giungere, specialmente nella divisione del lembo.

GIUSEPPE PRETE — *Asti*.

2670.
2671. Nessuna risposta è pervenuta.

2672. — I mastici usati per unire i lembi di stoffa negli impermeabili sono soluzioni di gomma elastica (para) in diversi solventi, simili a quelle usate per la riparazione dei pneumatici. Può rivolgersi alla ditta Walter e Martiny di Torino, oppure alla ditta Pirelli di Milano, le quali potranno fornirgliene e darle più ampi schiarimenti.

DINO VALENTE.

— Per il suo scopo mi pare occorra un mastice elastico; ecco una ricetta:

Ossido di zinco, 5; Creta (bianco di Spagna), 8; Silicato di sodio, 2. Il tutto si scioglie a caldo in olio di lino.

Per renderlo più elastico, aggiungere:

Amianto in polvere, 2; Minio, 0,2; Soluz. concentrata di gomma arabica, 0,5.

GOFFREDO RICCARDI — *Modena*.

— Indicatissima la soluzione di gomma para per la riparazione delle camere d'aria in caucciù.

A. ZÜRCHER — *Trieste*.

2673. — Gli strumenti sismici sono di varia natura. Anzitutto bisogna distinguere fra sismoscopi e sismografi: i primi dànno soltanto la segnalazione del movimento tellurico, senza informare sulla sua entità; i secondi invece ne dànno un tracciato più o meno perfetto, dal quale è possibile dedurre con sufficiente approssimazione la distanza del fenomeno ed il suo andamento. I sismoscopi o tromometri nella loro forma più semplice sono formati da oggetti in equilibrio instabile, la cui caduta, provocata dalla scossa di terremoto, produce la chiusura di un circuito elettrico avvisatore.

Nel sismoscopio Brassart si ha anche la segnalazione approssimata della direzione di provenienza della scossa. Gli apparecchi basati su questo principio presentano però sensibilità minima, come è facile intuire.

Molto maggiore è quella del sismoscopio Agamennone, composto di due pendoli, uno col peso in basso, capace di rapide oscillazioni, l'altro col peso in alto e quindi capace di oscillare molto più lentamente. Alla massa superiore è fissata una lamina di platino presentante un forellino. L'asta del secondo pendolo termina con un sottile filo di platino che passa pel forellino senza toccarne il bordo interno.

Quando si verifica una scossa, il filo di platino viene a toccare il bordo del foro e chiude così il solito circuito avvisatore.

Gli apparecchi registratori o sismografi possono essere a pendoli verticali od a pendoli orizzontali, generalmente di grande massa (fino a 1500 km.). Questi strumenti, che sarebbe troppo lungo descrivere, servono a registrare le componenti orizzontali del moto sismico: la componente verticale viene determinata mediante i sismografi verticali Vicentini e Wilchest.

Quanto alla determinazione della distanza del terremoto, le riporto le parole di Padre Alfani in proposito: «I tracciati (dei sismografi) hanno una fisionomia loro propria ed individuale: ed è da questa fisionomia del tracciato che, con la pratica, il sismologo può decifrare non solo l'intensità del sismo e la sua distanza relativa, ma anche la località. I terremoti che hanno origine in lontane regioni dànno nascita ad onde sismiche che si propagano sino a noi, e che debbono attraversare sempre gli stessi strati della crosta terrestre, e giungere perciò a noi egualmente modificate nei loro successivi urti che giungono a disturbare l'apparecchio microsismografico».

DINO VALENTE.

— Le onde sismiche che investono la superficie terrestre hanno una velocità ed un'accelerazione che possono decomporsi nelle direzioni della verticale e della orizzontale del luogo. Si ottengono così le due componenti del fenomeno che vanno registrate da due differenti apparecchi. È questa la necessità di parlare di istrumenti per la componente orizzontale (che registrano anche le onde superficiali) e di istrumenti per la componente verticale.

Gli istrumenti vanno anche distinti in:

Sismoscopi, che avvisano solo essere avvenuta una scossa;
Sismometri che ne dànno anche l'intensità;
Sismografi, che registrano graficamente la scossa avvenuta;
Sismometrografi, che dànno anche, graficamente, l'intensità del fenomeno.

Questi apparecchi possono essere poi micro e macro-registratore a secondo che sono atti a segnalare i piccolissimi tremiti del suolo e solo le scosse di una certa importanza. I primi sono tanto sensibili da registrare uno spostamento della verticale che su un metro e cinquanta raggiunge 1/100 di millimetro e da segnalare treni che corrono alla distanza di qualche chilometro.

Ed ora descriviamone qualcuno fra i più sensibili.

Fra i microsismoscopi uno di squisita sensibilità è il tromometro di Bertelli costituito da un pendolo lungo circa metri 1,80 portante come massa un pesetto di poche centinaia di grammi di piombo. In questo è infissa una punta sottilissima le cui oscillazioni possono osservarsi ingrandite mediante una lente.

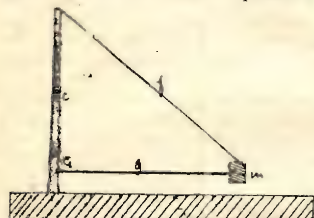


Fig. 1.

Un altro apparecchio sensibilissimo è il sismoscopio del Grablovitz a pendolo conico (fig. 1). È formato di una massa m sospesa alla estremità di una colonnino c mediante un filo f e mantenuta dall'astina rigida g distante di una lunghezza costante dalla colonnina ed intorno a questa girevole mediante l'articolazione G.

Tale pendolo si può considerare di lunghezza grandissima perchè di periodo lunghissimo. Quando la colonnina si sposta sia pure di poco dalla posizione della verticale la massa per la gravità tende a disporsi nella posizione più bassa possibile oscillando intorno a questa. Con tale oscillazione si può far suonare un campanello elettrico. La colonnina è un poco inclinata in avanti affinchè quando la terra è in quiete stia sempre in una unica posizione.

Passiamo ora ai microsismometrografi ultra sensibili; sono quelli del Vicentini e dell'Agamennone costituiti da un lungo pendolo (fig. 2) (perfino m. 17-18) con una massa pesantissima (fino a 500 kg.), tale massa M mediante un ago fa muovere un sistema di due occhielli f f' incrociati i quali, imperniati in B B' terminano nelle pennine scriventi p p' che registrano

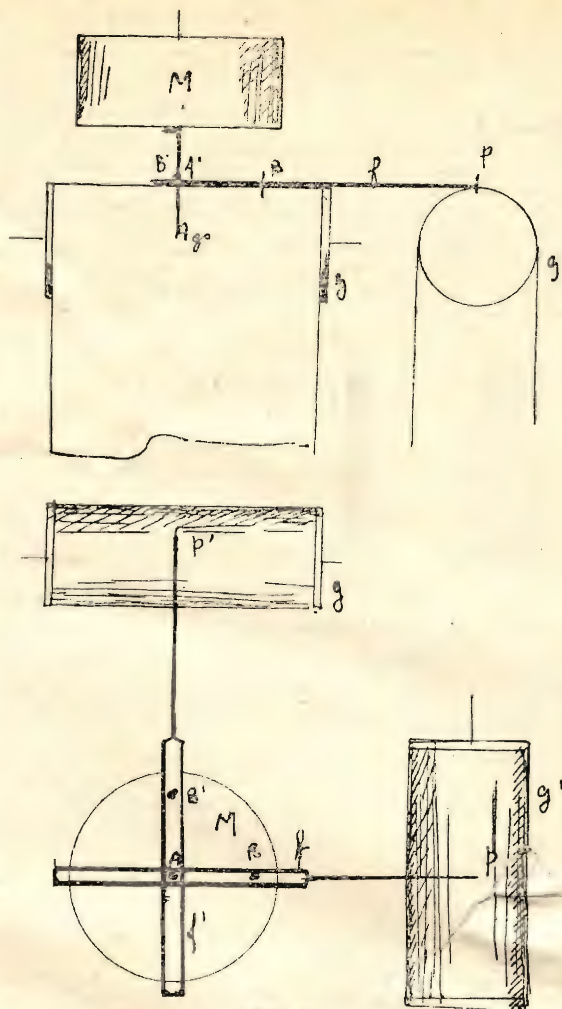


Fig. 2.

una delle due componenti ortogonali fra loro in cui viene a decomporsi la componente orizzontale del movimento. La registrazione avviene sopra strisce di carta svolgentesi su cilindri g g' con determinata velocità. Viene quindi anche a fissarsi la durata del fenomeno.

Quando la terra entra in vibrazione la massa del pendolo, non potendo oscillare isocronicamente con la terra, resta ferma mentre la leva ed i rulli movendosi producono la registrazione. In altri termini si approfitta della inerzia della massa pendolare.

Per la componente verticale lo stesso Vicentini ha costruito un apparecchio sensibilissimo che consta di una sbarra di acciaio a sezione rettangolare di cm. 2 per 8 posta di piatto infissa in un muro con un estremo e portante all'altra estremità una massa di circa 50 kg. Con le oscillazioni di tale sbarra provocate dai movimenti del terreno si producono delle registrazioni con un sistema di anelli simile a quelle dette per la componente orizzontale.

Sul principio del pendolo conico l'Omeri ha costruito un piccolo ed ultra sensibile apparecchio consistente in un pendolo conico di circa 50 cm. di altezza con una massetta di poche centinaia di grammi. I movimenti esterni ingranditi dall'apparecchio con un sistema di leve vengono registrati da un nastro di carta.

In quanto poi alla distanza della sede del fenomeno dall'osservatorio, bisogna premettere che in un sismogramma si distinguono benissimo le registrazioni delle tre fasi della scossa: cioè:

1ª fase che costa dei tremiti di primo e secondo genere;
2ª fase in cui si hanno le onde più lente e lunghe;
3ª fase e fase finale.

Premettiamo ancora che un sismologo esperto può, dalla lettura dei sismogrammi stabilire approssimativamente se il fenomeno avvenne entro i 200 km. o al di fuori di 200 e entro i 2000 km. e infine se al di fuori dei 2000.

Dopo questo esame preliminare la distanza chiesta vien data all'osservatore in base ad alcune formule (ne esistono molte). Una delle più usate è quella dell'Omeri:

Si presenta in tre forme

$$D=7,27\ n+30\ \text{km.}$$
$$D=7,27\ n+800\ \text{km.}$$
$$D=7,27\ n+1400\ \text{km.}$$

La prima si adopera per terremoti entro i 200 km. La se-

conda per terremoti fra i 200 e i 2000 km. La terza al di là dei 2000 km.

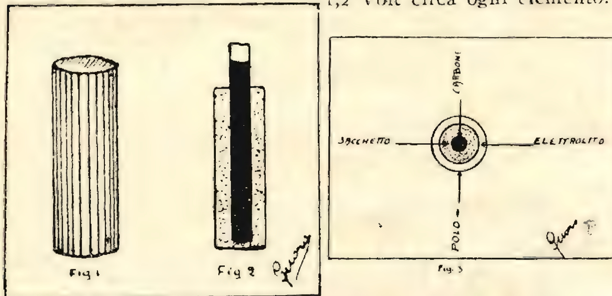
In queste la distanza *D* vien data in km., *n* rappresenta in secondi la durata dei tremiti di primo genere e 7,27 un numero fisso.

GUIDO BEURELLY.

2674. — Ogni fabbricante di pile a secco per lampadine elettriche tascabili, ha un metodo proprio di fabbricazione e la formula concernente la composizione dell'elettrolito è tenuta segreta.

Una buona batteria, si può costruire attenendosi alle norme che descriverò più avanti.

Le comuni pile a secco (*a secco* è impropriato perchè l'elettrolito è costituito da una pasta più o meno densa) sono formate da 3 elementi collegati in serie, aventi una f. e. m. di 1,2 Volt circa ogni elemento.



L'elemento è costituito da un recipiente di zinco alto 50 mm. e un diametro di 15 mm. Il polo negativo è formato dal recipiente stesso nel quale si introduce il polo+positivo costituito da una sbarretta di carbone di storta alto 60 mm. avvolto in un sacchetto di tela contenente carbone di storta in polvere impregnato di cloruro di ferro (vedi fig. 1 e 2 sezionata).

L'elettrolito è costituito da una pasta umida, composta di gesso o segatura fina di legno imbevuta in una soluzione concentrata di cloruro di ammonio e ossido di zinco.

Nella reazione, il cloruro ammonico si decompone in cloro che va al catodo e in ammoniaca e idrogeno che vanno all'anodo.

L'ammoniaca recompone il cloruro ferrico e libera l'idrato di ferro che assorbe l'idrogeno.

Nella costruzione dei due elettrodi, bisogna regolarsi di lasciare almeno 3 millimetri di spazio per introdurre la pasta elettrolitica (fig. 3).

Quando si hanno gli elementi preparati come ho descritto più sopra, si empie lo spazio vuoto tra il sacchetto e il recipiente di pasta elettrolitica e si copre la parte superiore dell'elemento con un dischetto di cartone paraffinato.

Il collegamento dei tre elementi componenti la batteria; si fa, saldando il positivo del primo elemento col negativo del secondo e il positivo del secondo col negativo del terzo, lasciando liberi un positivo e un negativo ai due elementi estremi (collegamento in serie).

Ai due poli liberi si saldano: per il polo positivo, una linguetta di latta lunga 50 mm. sopra una capsula pure di latta fissata al bastoncino di carbone, per il polo negativo, una linguetta di latta lunga 30 mm. saldata sul recipiente (fig. 4).

Collegati quindi gli elementi, si isolano colando uno strato di lacca e catrame di 9 o 10 millimetri di spessore, per mezzo di una apposita forma spalmata con cera o altro per evitare l'adesione del catrame figura 5).

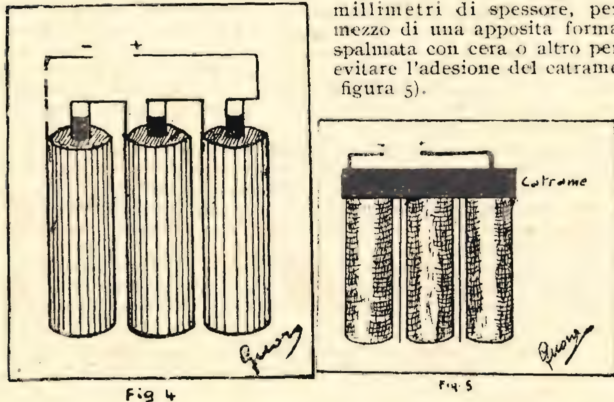


Fig 4

Ultimata questa operazione, la batteria si colloca nella apposita scatoletta di cartone, avendo cura di isolare i tre elementi con fogli di cartone introdotti fra un elemento e l'altro.

La batteria così formata, sviluppa 4 volts circa di energia e dura 3 o 4 ore con luce intermittente.

Non vale la pena ricaricare le pile a secco, perchè bisogna rifare l'operazione di preparazione e carica; notando che i recipienti di zinco (polo—) vengono rapidamente corrosi dall'elettrolito.

È necessario aver la massima cura con queste batterie ed evitare assolutamente i corti circuiti.

GIANNINO MORO — *Gorizia*.

— Costruire da sè le batterie da lampade tascabili è cosa difficilissima, chè occorrono profonde cognizioni tecniche, onde saper scegliere il materiale purissimo, che è quello più adatto, e potere quindi procedere ad una razionale fabbricazione. Le insegnerò ad ogni modo a costruire una tale batteria, servendosi di piccoli elementi Daniell. Si fornisca dunque di una lamiera di zinco di 5/10 di spessore, e con essa fabbrichi, saldando accuratamente *a perfetta tenuta d'acqua*, tre cilindretti, chiusi ad una estremità, aventi ciascuno una lunghezza di 40 mm., ed un diametro di 15 mm. Con della latta poi, faccia un altro cilindretto, di 40 mm. di lunghezza e di 11 mm. di diametro. Ora, sul fondo del cilindro di zinco, metta un dischetto di cartone ed uno strato di circa 5 mm. di spessore, di una miscela in parti uguali di polvere impalpabile di carbone di legna e di segatura di legno. Introduca il cilindretto di latta in quello di zinco, e nel mezzo di quello metta un bastoncino di rame non stagnato, lungo 40-42 mm., e del diametro di 3 mm. Riempia lo spazio anulare compreso fra il bastoncino di rame ed il cilindretto di latta con del solfato di rame *purissimo*, ridotto in polvere, e lo spazio fra il cilindretto di latta e quello di zinco con la medesima composizione di cui prima aveva coperto il fondo. Comprima bene tanto il solfato di rame che la miscela, levi il cilindretto di latta, e ripeta l'operazione per gli altri due. Dopo questo, metta in fila i tre cilindretti, divisi l'uno dall'altro da un cartoncino catramato di 15×40 mm. e saldi una lamina di ottone di 3/10 di spessore al primo cilindretto, congiunga il rame di questo con lo zinco della seconda micro-pila, il rame di questa con lo zinco della terza, e finalmente saldi al rame di quest'ultima, un'altra lamina simile alla prima. Fasci strettamente le tre pile con del cartone catramato che coprirà, per tenerlo a posto, con carta incollata, e riempia finalmente di catrame o di pece greca gli interstizi fra le tre pile. Al momento di servirsi, della batteria, inumidirà la miscela delle pile con una soluzione all'8 % di acido solforico purissimo a 66° in acqua (attenzione a non fare il viceversa!) e bagnerà con acqua pura contenente il 5 % d'acido solforico (non troppo) il solfato di rame. Coprirà poscia il tutto con catrame o pece greca fusa, avendo cura di lasciare libere le lamine. La batteria, sarà pronta a funzionare, e potrà alimentare per molte ore consecutive una lampadina a 2 volts (non di quelle a 3,5) da 0,25 candele.

Quanto alla ricarica, non c'è neppure da parlarne. È bensì vero che da alcuni sono state rinvigorite delle pile esauste, ma da esperienze eseguite personalmente, ho potuto assodare che questa effimera ricarica, se così può chiamarsi, non è che una decomposizione elettrolitica delle incrostazioni saline, conseguenza della quale decomposizione è una ripresa, per quanto brevissima, di generazione di elettricità. Ad ogni modo la spesa della corrente consumata, non è ripagata dal rendimento conseguente della pila.

MARIO CENTEMERI — *Monza*.

— La minuscola batteria delle lampadine tascabili consta di tre pilette a secco associate in tensione per modo che le congiunzioni fra pila e pila restino nascoste e non emergano che i poli estremi della batteria.

Questi poli sono costituiti da due laminette di forma e lunghezza tale da giungere in contatto (appena introdotte nell'astuccio da un lato con la lampadina e dall'altro col bottone).

Come si fanno queste pilette a secco? Vi sono molte e molte ricette, io ne darò una che il modo di confezione, ha nella riuscita un'importanza assai maggiore che quella della composizione. Si preparano con lastre di zingo da mezzo millimetro circa, degli astucci (cilindrici o parallelepipedi) del formato voluto. L'astuccio che serve così da recipiente e da polo negativo, viene internamente impolverato di bisolfato di mercurio (veleno) ed esternamente munito di una coda di rame (reoforo).

Ciò fatto si prepara un miscuglio di grafite e perossido di manganese, ben macinati in parti uguali e si inumidisce il miscuglio con acqua salata (12 % sale ammoniaco) così da formare una pasta molto densa. Con questa si circonda un carbone di storta cilindrico (paraffinato all'estremo superiore) ed il tutto va racchiuso in un sacchetto di tela che si lega a tutta forza a guisa di salame.

Così ora si sono preparate ambedue le parti essenziali della pila, basterà, per completarla, porre in fondo al recipiente di zinco un pezzo di vetro, ebanite, o di altro isolante, poi si mette il sacchetto e tutt'intorno (fra le pareti del recipiente e del sacchetto) una sostanza porosa o gelatinosa atta a trattenere in sè molto elettrolitico.

Si può impiegare la segatura di legno, o la colla di pesce, oppure la gomma ayar-ayar; tutte queste sostanze sono buone ed assorbono grandi quantità della necessaria soluzione di:

Acqua comune, 100; sale ammoniaco, 12; calce spenta, 5.

Compressa per bene questa pasta intorno al sacchetto, non ci resta che a suggellare il recipiente con pece o ceralacca ed applicare il morsetto al carbone.

La minuscola pila è pronta e basta una sola per azionare una suoneria mentre ne occorrono tre per una lampadina.

L'inconveniente di tutte le pile a secco è la brevità della loro durata, derivante dalla limitata quantità d'acqua che si può racchiudere; dopo bisogna ricambiarle, essendo impossibile ricaricarle.

ENRICO TECILLA — *Milano*.

— Hanno inviato esauriente risposta anche i sigg. Renzo Vaglio di Biella, Dino Valente, Edoardo Becker di Genova, A. Astuni di Milano e Zio Tortavale di Firenze.

2675. — Evidentemente, malgrado non lo specifichi, ella desidera costruire un riscaldatore elettrico; ma non dice per quale uso, nè indica il diametro o la sezione del filo di ohmite di cui dispone. Per conseguenza non è possibile fornirle dati e schizzi definitivi di costruzione; però ritengo che se possiede cognizioni di calcolo ed un poco di pratica costruttiva, troverà qui appresso gli elementi necessarî e sufficenti per raggiungere il suo intento.

Orbene, se con la tensione: $V=115$ volt, desidera spendere una potenza: $W=300$ watt; il suo riscaldatore dovrà essere attraversato da una intensità di corrente:

$$I=\frac{W}{V}=\frac{300}{115}=2{,}60 \text{ ampères};$$

donde la sua resistenza ohmica risulta:

$$R=\frac{V}{I}=\frac{115}{2.60}=44 \text{ ohms}.$$

Ora, per poter determinare la lunghezza del filo occorrente, necessita stabilire la sua sezione.

Per esperienza le dirò che nel caso di riscaldatori preservati dall'aria, come p. es. fornelli, il computo della sezione del filo di ohmite si può stabilire in base ad una densità di corrente massima di 26 ampères per ogni mm²; mentre nel caso di riscaldatori non protetti, ovvero in contatto all'aria, come p. es. stufe, per varie considerazioni pratiche, quantunque discordanti col parere di molti, stimo buone norme non cimentare il filo ad una carica superiore a 10 ampères per mm².

Ciò posto, ammesso che il suo riscaldatore debba funzionare da fornello, la sezione da assegnare al filo sarà:

$$S=\frac{I}{26}=\frac{2.6}{26}=0{,}10 \text{ mm}^2;$$

conviene però, considerare $S=0{,}10\,171$ mm² per la ragione che corrisponde al diam. 0,36 mm, rientrante nell'ordine corrente; la lunghezza occorrente sarà quindi:

$$l=\frac{R\times S}{r_0}=\frac{44\times 0{,}10\,171}{1{,}12}=5 \text{ metri}.$$

Noti che r_0, è il valore della resistenza specifica del filo di ohmite riferito alla temperatura di lavoro.

Ammesso invece che si tratti di una stufa si avrà:

$$S=\frac{2{,}60}{10}=0{,}26 \text{ mm.}^2;$$

si consideri $S=0{,}2642$ mm.², corrispondente al diam. 0,58 mm.

$$l=\frac{44\times 0{,}2642}{1{,}12}=10 \text{ metri circa}.$$

Per quanto riguarda la costruzione la cosa è semplicissima: Nel caso del fornello; avvolga il filo a guisa di spirale ed in un solo strato orizzontale, intorno ad una placca di mica di conveniente ampiezza avente lo spessore circa un mm. Badi che le spire siano uniformemente distribuite e non si tocchino tra di loro; gli estremi dell'avvolgimento andranno rinforzati, saldandolo, con filo di rame di circa 1 mm. di diam., indi rilegati alle spine di presa e di contatto. La resistenza così costituita andrà interposta, onde isolarla elettricamente, da tutte le parti metalliche dell'apparecchio, fra altre due placche pure in mica e di maggiore ampiezza per modo che i bordi sporgano da quella di almeno 5 mm. Il comlesso di che, andrà serrato contro la faccia inferiore di una piastra metallica costituente il fornello, e racchiuso in una scatola pure metallica che farà da protezione e da fondo.

Nel caso della stufa invece, troverà minori complicazioni ancora, basta formare una spiralina del diam. di 5 mm. circa e collocarla su dei sostegni formati con isolatori in porcellana od anche con pezzi di cemento-amianto disposti su di un apposito telaino metallico la cui forma sceglierà a piacimento, inoltre se vorrà potrà anche rivestirlo con lamierino forato.

Amerigo Paolucci — *Terni*.

— Il procedimento di calcolo da seguire è il solito. Alla potenza di 300 *W.* con la tensione di 115 *V.* corrisponde un'intensità di ∽ 2,7 *A.* La resistenza da adoperare sarà quindi

$$R=\frac{115}{2{,}7}=43 \text{ ohms}$$

La lunghezza del filo è data in metri dalla

$$l=\frac{R}{\rho}\,S$$

dove $\rho=0{,}95$ per l'ohmite ed s è la sezione del filo in mm.².

È impossibile allegare schizzi giacchè il richiedente non indica a quale scopo debba servire l'apparecchio che vuol costruire.

Dino Valente.

2676. — Una lente di quarzo interposto sul cammino dei raggi ultravioletti li lascia invece passare in gran copia, molto più che il vetro, quasi opaco per essi. Per questo anzi, quando le lampade a vapori di mercurio si usano per utilizzarne l'emissione, in esse considerevole, di raggi ultra violetti, se ne fa l'ampolla in quarzo e non in vetro che arresterebbe pressochè completamente queste radiazioni; sebbene in questo caso intervenga anche un'altra causa a decidere della sostituzione in favore del quarzo, cioè che questo è molto meno fusibile (data l'alta temperatura dell'arco a vapori di mercurio) del vetro.

Il fatto della trasparenza del quarzo alle radiazioni in discussione si può provare interponendo successivamente sul cammino di queste lamine di vetro e di quarzo; si vedrà che nel primo caso la scarica è la normale, nel secondo viene di molto affrettata.

Aldo Manuzio Repetto.

— Una lente di quarzo interposta ai raggi di una lampada a vapori di mercurio (lampada Cooper-Hewitt), lascia passare completamente i raggi ultravioletti, non essendo il quarzo ad essi opaco. Il vetro invece si assorbe in grande misura, e per questo appunto le lampade Cooper-Hewitt adoperate per la sterilizzazione dell'acqua debbono essere costruite con un tubo di quarzo.

Dino Valente.

2677. — Esistono diversi tipi di apparecchi per illuminazione a tempo delle scale, ma sono poco adoperati giacchè presentano vari inconvenienti e si rischia quando se ne ha bisogno, di rimanere... al buio.

Quasi tutti sono basati su li un congegno di orologeria manovrato da una molla.

In posizione di riposo si ha circuito aperto cioè esclusione della corrente. Quando si ha bisogno di luce si tira un anello che è collegato ad una stanghetta a denti. Questo tirante fa girare una ruota a volante che aziona una piccola leva che chiude il circuito e fa passare la corrente. Una molletta attaccata al tirante e antagonista, tira lentamente il tirante stesso fino a portarlo in posizione di riposo nel quale momento il volantino cessa di girare e la piccola leva che porta il contatto si alza e il contatto viene così escluso.

Generalmente il tempo di accensione è di 3 minuti. Nel caso però che l'accensione debba servire per persone che ascendono lentamente le scale sarà necessario impiantare più di un apparecchio, uno per ogni pianerottolo, in modo che cessato il funzionamento del primo cominci a funzionare il secondo e così di seguito fino al piano abitato dall'inquilino. Naturalmente l'impianto è semplice, doppio, triplo, ecc. e porta con se spese non indifferenti di fili e condutture protettrici. Per ora la cosa più semplice è sempre quella del vecchio... candelotto.

Sto presentemente facendo prove su di un apparecchio basato sulla clessidra e quindi regolabile a volontà ed appena eliminato l'inconveniente della scintilla che scocca il momento nel quale la lampadina si spegne ho intenzione di mandare la descrizione alla simpatica *Scienza per Tutti*. È quindi probabile che fra poco Ella sia contentato Quod (per parte mia naturalmente) est in vobis.

Alberto Levy — *Firenze*.

— Troverà un esauriente articolo intitolato « *Les Minuteries d'Escaliers* » sul N. 37, marzo 1918 de *La Science et la Vie*. Disegni di apparecchi e schemi di installazioni lo accompagnano.

Italo Zampini — *Roma*.

2678. — Da un articolo apparso nell'ultimo numero di « *La Science et la Vie* » risulta che la stazione radiotelegrafica più potente del mondo è la stazione « *La Fayette* » costruita durante la guerra dalla marina americana a Croix d'Hins presso Bordeaux ed entrata in funzione da poco. La stazione suddetta è munita di un'antenna costituita da otto piloni di 250 metri d'altezza ed ha la potenza di 500 Kw. Attualmente vi è istallato il sistema di emissione ad onde continue con arco, ma presto il posto sarà dotato di un alternatore ad alta frequenza di 500 Kw., che emetterà anch'esso onde continue. La stazione è stata costruita per corrispondere con l'America in qualunque ora e in qualunque giorno dell'anno, e con qualunque tempo. La sua segnalazione sarà ricevuta da tutti i posti in tutto il mondo.

Dino Valente.

— Le stazioni ultrapotenti di T. S. F. si sono andate in questi ultimi tempi moltiplicando con una certa abbondanza; sino a poco tempo fa le maggiori erano quelle di Nauen e Poldhu. Nella prima si fa uso di emissione di onde con scintille musicali, utilizzando l'eccitazione ad impulso; il circuito di alimentazione comprende un alternatore di 500 periodi e un trasformatore tipo industriale. (Non mi dilungo nella spiegazione dei singoli apparecchi supponendo che il richiedente abbia sufficenti cognizioni in merito, rimandandolo nel caso contrario a uno dei tanti ottimi manuali di T. S. F.). L'antenna dell'altezza di 195 m. è a forma d'ombrello; i condensatori (bottiglie di Leyda) comportano complessivamente capacità di 0,4 microfarad, caricati a 70.000 volts. La potenza della stazione è di 65 Kw; la lunghezza d'onda 2500 metri. La stazione di Poldhu, in Cornovaglia, ha una potenza di 75 Kw; l'aereo di trasmissione è lungo 520 metri e alto 60, dato da 16 fili in gruppi paralleli di 8 ciascuno; quello di recezione è di due fili sostenuti da 2 antenne ciascuno. Il gruppo trasmettente è del tipo sincrono a disco rotante del Marconi; il disco, l'alternatore, l'eccitatrice sono azionati da una turbina di 100HP, a 2100 giri al minuto; l'alternatore fornisce corrente a 2000 volts e 200 periodi a 3 trasformatori da 25 Kw. ciascuno, immersi in olio e connessi in parallelo, che elevano la tensione a 13000 volts con la quale si alimenta direttamente l'antenna. I conduttori ad alta tensione sono muniti di Chokes di protezione; l'induttanza sintonica a bassa frequenza è raffreddata ad aria e sostenuta da 2 tubi di grès. I condensatori sono 91 recipienti di terracotta della capacità di 9 litri con immerse venti lastre di vetro per sette di zinco, disposti in parallelo. L'Igger primario è dato da 2 spire con diametro interno di 60 cm., formate da

100 fili di 7/20 S. W. G.; avvolte su nucleo di legno; l'avvolgimento secondario da 7 spire di filo avvolto sopra un'armatura circolare di legno di 45 cm. di diametro. Questo nel complesso gli apparati della stazione; la lunghezza d'onda adoperata è di 2000 metri e la stazione ha la portata di 1800 miglia.

La potenza di queste stazioni è stata tuttavia oltrepassata in quella recentemente (18 dicembre 1920) inaugurata a Croix presso Bordeaux, col nome di « La Fayette », appartenente all'amministrazione francese delle poste e telegrafi; fu incominciata la costruzione nel 1917 e fu completata con l'aiuto della marina americana.

L'antenna di questo colosso delle poste trasmettenti radiotelegrafiche è data da 16 nastri orizzontali trattenuti da 4 traversini ed è sostenuta da 8 piloni triangolari di 250 metri di altezza, alla distanza di 400 metri l'uno dall'altro; la discesa dell'antenna alla stazione, (verticale) è data da 10 nastri. La potenza è di 500 Kw. e la portata di 10000 km. cosicchè con quella si può radiotelegrafare in tutti i punti del globo; la trasmissione (comandata direttamente da Parigi) può giungere a 50 parole al minuto e sarà utilizzata al servizio commerciale con le due Americhe.

E non basta. Recentissimamente si è posta la prima pietra di una stazione Radiotelegrafica a Seine-Port, che sarà terminata fra due anni ed avrà una lunghezza d'antenna di 300 metri sostenuta da piloni di 250 metri. La potenza di questa (che potrà anch'essa radiotelegrafare a tutto il mondo) sarà maggiore di quella descritta precedentemente, ma non molto andrà che s'incominceranno i lavori di altre più potenti e che tali stazioni si moltiplicheranno con l'aumentare dei bisogni di comunicazioni; la qual cosa del resto non può che essere desiderabile per lo sviluppo di quella meravigliosa branca dell'Elettrotecnica che è la Radiotelegrafia.

ALDO MANUZIO REPETTO.

— La più potente stazione radiotelegrafica, (che è precisamente una stazione francese) comunica fino a 20000 chilometri, cioè con ogni porto della terra. Le altre stazioni potenti (Caltano, Tour Eiffel) giungono agevolmente a 6000 chilometri. Non è altrettanto semplice e breve darle spiegazioni sugli impianti di esse stazioni; in generale la corrente, prodotta con una dinamo, viene elevata ad altissimo potenziale, prima con un trasformatore ordinario, poi con un trasformatore di Tesla (jigger), così si ottengono onde lunghe fino 7 chilometri.

Molto importante è pure la forma e l'altezza dell'antenna. Più semplice è l'impianto per la ricezione, comunemente si usa il detector magnetico Marconi e la cuffia telefonica. Per maggiori schiarimenti sull'argomento può vedere il volume n. 6 della *Biblioteca di Scienza per Tutti* e la mia risposta, a domanda analoga, pubblicata nel n. 23 (anno 1920) di questa rivista. Per opere più importanti si rivolga alla libreria internazionale Hoepli, Milano. GOFFREDO RICCARDI — *Modena*.

2679. — La velocità di lavoro delle seghe a disco varia grandemente a seconda della natura del legno. Si può ritenere che la velocità periferica v espressa in m. al secondo sia compresa entro i limiti indicati dalla tabella seguente:

per legni duri	v=10 a 15 m. al 1''
per legni di durezza media	v=20 a 30 m. al 1''
per legni dolci e dolcissimi	v=30 a 50 m. al 1''

Conoscendo la velocità periferica v si può calcolare il numero di giri al minuto primo, che è dato dalla seguente espressione: $n = \frac{60\ v}{\pi\ D}$ dove D=diametro del disco in metri.

Nel caso da Lei esposto di una sega circolare di 72 cm. di diametro (credo per errore di stampa furono indicati nella domanda 72 mm.), per segare legno duro, assumendo dalla tabella su esposta $v=15$, avremo:

$$n = \frac{60 \times 15}{0{,}72\ \pi} = 397$$

Per la sua sega saranno quindi sufficienti 400 giri al minuto primo per segare legno duro.

La velocità di avanzamento del legno, che indicheremo con α, secondo i dati pratici varia con la durezza del legno, rimanendo ordinariamente compresa tra i valori $\frac{v}{500}$ e $\frac{v}{200}$ metri al 1''. Per legni molto dolci può salire fino a valori compresi fra $\frac{v}{100}$ e $\frac{v}{20}$. In media α=15 a 35 mm. al 1''. Se con h indichiamo l'altezza in metri del legno da segare, la superficie segata all'ora sarà data evidentemente da

$$F = 3600\ .\ \alpha\ .\ h$$

(ordinariamente compresa tra 15 a 40 m.² all'ora.

Calcoliamo ora l'energia richiesta dalla sega. Secondo il professor Hartig, detto V il volume di segatura prodotto da un cavallo in un'ora, e che varia da m.³ 0, 014 a 0,028, detta s la larghezza del taglio in m. l'energia richiesta è

$$N_1 = \frac{s\ F}{V}$$

a cui si aggiunga però l'energia N_0 richiesta per tenere in moto la macchina a vuoto, che si valuta

$$N_0 = \frac{n\ D}{800}$$

dove n=numero di giri al minuto primo, e D=diametro in m. della sega.

Applichiamo le cose dette al caso da Lei richiesto. Assumendo una velocità di avanzamento del legno di 15 mm. al 1'', e un'altezza di taglio di 28 mm., (supponendo utilizzati i 3/4 del diametro) la superficie segata all'ora è

$$F = 3600 \times 0{,}015 \times 0{,}27 = \backsim 15\ \text{m.}^2.$$

L'energia richiesta sarà, supponendo una larghezza di taglio $s = 0{,}004$:

$$N = N_0 + N_1 = \frac{400 \times 0{,}72}{800} + \frac{0{,}004 \times 15}{0{,}014} = 0{,}36 + 4{,}28 = 4{,}64\ \text{HP}.$$

I 5 HP di cui Ella dispone sono quindi sufficienti a segare legna dura. NICOLA BIANCHI — *Chiavari*.

— Certamente il richiedente intende dire 72 centimetri e non 72 millimetri di diametro, perchè con tale sega che dovrebbe girare a più di 7000 giri al 1', non potrebbe fare che piccoli lavori speciali e non è il caso di parlare di 5 HP di forza.

Parlerò dunque per una lama di 72 centimetri.

La velocità delle seghe circolari, secondo il Colombo, varia da 25 ÷ 40 metri al 1''. Ammettendo una velocità di 35 metri, la sua lama dovrà girare a

$$\frac{35 \times 60}{0{,}72 \times 3{,}14} = 929 \text{ giri al } 1'.$$

Potrà spingere i giri sino a 1000 senza inconvenienti.

La forza occorrente varia con la superficie di legno segato in un'ora e si trova moltiplicando quella superficie, in metri quadrati, per 0,15 ÷ 0,25 a secondo che trattisi di legna tenera o dura.

Nel caso suo con uno spessore di legno da segare di circa 20 centimetri ed un'avanzamento della trave di m. 0,025 al 1'' si ha

$$\text{m. } 0{,}20 \times 0{,}025 \times 3600 = \text{m.}^2\ 18$$

di legna segata in un'ora; e trattandosi di legna dura, la forza richiesta sarà

$$\text{m.}^2\ 18 \times 0{,}25 = \text{HP } 4{,}5.$$

Naturalmente variando l'avanzamento della trave in più od in meno dello stabilito, varierà pure la forza assorbita.

CESARE DE GRADI.

— In generale la velocità delle seghe oltre a variare notevolmente da tipo a tipo dipende specialmente dalla natura del legno che si lavora risultando com'è logico tanto maggiore quanto più il legno è tenero.

In media, per le seghe a disco, può ritenere che la velocità V al 1'' alla periferia della lama sia compresa fra i limiti $10 < V < 15$ m. per legni duri. $15 < V < 30$ m. per legni usuali. $30 < V < 50$ m. per legni teneri. Allora se n è il numero di giri fatti dal disco al 1''; poichè evidentemente è $n = \frac{V}{\pi\ .\ D}$ nel suo caso avrà avendosi D diametro del disco eguale a m. 0,072 e assumendo V=15 m. al 1'', che $n = \frac{15}{\pi \times 0{,}072} = \backsim 66$.

La sua seconda domanda sull'energia richiesta per segare legna dura è generica essendo necessario per il calcolo esatto la conoscenza dell'altezza del legname che si vuol lavorare onde determinare la superficie che può assumere nel suo caso detta energia dalle formule che qui le espondo: quando ai simboli sostituisca in esse i valori convenienti.

Ponendo h l'altezza del legname segato e v la velocità di avanzamento del disco al 1'' (velocità che può ritenere compresa fra 15 ÷ 35 mm.) si ha che la superficie F tagliata all'ora dalla sega è uguale a

$$F = 3600 \times v\ .\ h$$

Il Colombo in seguito dà direttamente come valore dell'energia richiesta N l'espressione

$$N = 0{,}25\ F \quad \text{o} \quad = 0{,}15\ F$$

secondo che si tratti rispettivamente di legno duro o legno dolce.

Un'espressione più precisa è quella di

$$N = N_0 + N_1$$

dove è N_0 l'energia richiesta dalla macchina per funzionare a vuoto, energia data da $N_0 = \frac{1}{800} n\, D$ essendo sempre n il numero di giri al 1'' e D il diametro del disco. Invece N_1 è l'energia assorbita dal lavoro; energia data da $N_1 = \frac{S \times F}{V}$ essendo S lo spessore del taglio, F la superficie tagliata in un'ora, in modo che $S \times F$ esprima il volume in m.³ di segatura prodotto dalla sega in un'ora; e V il lavoro unitario cioè il volume di segatura prodotto per ogni HP in un'ora; volume che varia da 0,014 a 0,028 m.³ secondo che al solito si tratti di legno duro o dolce.

Ora sia impiegando l'una che l'altra formula relativa a legnami duri

1) $N = 0{,}25\ F$

2) $N = \frac{1}{800}\, n\, D + \frac{SF}{0{,}014}$

e anche ammettendo che lei utilizzi la massima altezza utile di taglio, uguale circa ai 3/4 del diametro del disco e perciò nel suo caso compresa fra 5 ÷ 6 cm, vede immediatamente che

F risulta all'incirca di 4 m.² e che perciò 5 HP di forza risultano eccessivi per una sega di diametro così piccolo.

Infatti dalla (1), formula impiegata praticamente ha

$$N = 0{,}25 \times 4 = \backsim 1 \text{ HP}.$$

AMEDEO BORELLI — *Torino.*

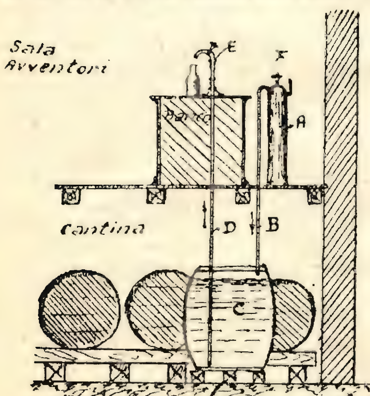
— Esauriente risposta hanno inviato anche i sigg. Giacomo Zanardi di Vicenza, Amerigo Paolucci di Terni, Giovanni Paluffo di Savona e Goffredo Riccardi di Modena.

2680.

	al kg.
Acetanilide	L. 60.—
Acetone puro	» 23.—
Acido acet. glaciale	» 22.—
» arsenioso	» 28.—
» acetil salicilico	» 60.—
» benzoico	» 32.—
» borico	» 11.—
» citrico	» 35.—
» cloridrico puro conc.	» 3.—
» cromico puro crist.	» 20.—
» fenico puro	» 15.—
» fluoridrico 40 %	» 12.—
» gallico	» 55.—
» lattico puro	» 60.—
» molibdico puro	» 300.—
» nitrico puro conc.	» 8.—
» ossalico puro	» 28.—
» picrico	» 45.—
» pirogallico	» 120.—
» rosolico	» 50.—
» salicilico	» 32.—
» solforico puro a 66° Be'	» 6.—
» tannico	» 80.—
» tartarico	» 25.—
» valerianico	» 250.—
Alcool assoluto	» 30.—
» metilico puro	» 15.—
Alizarina	» 1400.—
Azolitmina	» 2600.—
Ammonio idr. puro	» 3.—
» cloruro	» 8.50
» carbonato puro	» 10.—
» ossolato puro	» 28.—
» solfocianuro	» 48.—
Argento nitr. crist.	» 500.—
» colloidale	» 950.—
Balsamo del Perù	» 350.—
Bario bromuro puro	» 30.—
» carbonato	» 20.—
» idrato	» 18.—
» nitrato	» 18.—
» solfuro comm.	» 6.—
Benzolo puro	» 15.—
Bismuto carbonato	» 195.—
» salicilato	» 185.—
» nitrato (basico)	» 160.—
Bleu di metilene	» 200.—
Caffeina	» 400.—
Calcio carbonato precipitato	» 6.50
Calcio cloruro	» 12.—
» fluoruro puro	» 16.—
» ipoclorito	» 2.—
» iposolfito	» 60.—
Calcio solfuro puro giallo	L. 18.—
Canfora	» 80.—
Chinino solfato	» 650.—
Cloroformio	» 25.—
Difenilamina puriss.	» 160.—
Dimetilamido azobenzolo	» 300.—
Emoglobina	» 45.—
Eritrosina alfa	» 475.—
Eosina	» 380.—
Esametilentetramina	» 165.—
Fenolftaleina	» 100.—
Ferro citrato amm. verde	» 65.—
Fenacetina	» 165.—
Fenacetolina	» 600.—
Guaiacolo cristalli	» 250.—
Idrochinone	» 90.—
Iodio	» 225.—
Idrazina solfato	» 190.—
Litio carbonato	» 120.—
Mercurio cloruro dento (sublimato)	» 48.—
Mercurio cloruro proto (calomelano)	» [illegible]
Mentolo	» 420.—
Piombo acetato crist. puro	» 10.—
Potassio bromuro	» 19.—
» carbonato	» 18.—
» clorato	» 5.—
» ioduro	» 210.—
» idrato	» 50.—
» ossolato puro	» 30.—
» permanganato	» 40.—
» bitartrato	» 17.—
Resorcina	» 175.—
Rame solfato puro crist.	» 10.—
Rosanilina	» 300.—
Stronzio bromico	» 55.—
Sodio benzoato	» 36.—
» bromuro	» 20.—
» borato	» 7.—
» fosfato	» 9.—
» formiato	» 24.—
» salicilato	» 40.—
» silicato	» 2.75
» tungstato	» 75.—
Terpina idrata	» 50.—
Timolo	» 400.—
Toluolo	» 14.—
Tropeolina oo	» 160.—
Vaniglina	» 800.—
Zinco ossido	» 8.—
Zucchero di latte	» 19.—

G. PAGLIAI.

2681. — Gli impianti che spillano e portano il vino o la birra dalla cantina al banco di vendita possono essere costituiti come da annessa figura.



Una bomba A piena di anidride carbonica compressa, che col tubo B comunica con la botte C contenente vino o birra nella cantina sottostante.

Per mezzo di un tubo D il liquido contenuto nella botte sale al robinetto E che lo immette nei recipienti sul banco.

È chiaro che la pressione del gas, regolata col robinetto E agendo alla superficie del liquido contenuto nella botte lo costringa a salire lungo il tubo D ed uscire dal rubinetto E quando viene aperto.

Il tubo B deve sporgere appena dalla tramezza della botte mentre quello D deve andare fino in fondo. Gli innesti dei tubi nella botte devono essere ermetici per impedire disperdimento di gas e mettere quindi a repentaglio il funzionamento dell'impianto. L'anitride carbonica serve pure a preservare il vino nella botte che si mantiene inalterato fino in ultimo.

GEOM. F. MATTEODA — *Verona.*

— Di solito si mantiene nel barile-serbatoio in cantina una data pressione a mezzo di una pompa a mano, di modo che il liquido abbia a salire nelle canne di conduttura.

Più modernamente, specialmente per la birra, detta pressione vien prodotta da bombe d'acciaio contenenti dell'acido carbonico (meglio anidride carbonica: CO_2) allo stato liquido che all'aria si vaporizza.

2682. — Un po' di teoria e poi lo schema dei tipi principali di contatori per corrente continua e corrente alternata.

La corrente elettrica produce in un secondo un lavoro che è eguale alla sua tensione in volts (V) per la sua intensità in amperés (A).

Questo lavoro VA è quello che si tratta di misurare. Moltiplicando infatti tale prodotto per il tempo in cui l'energia è stata consumata, si avrà l'energia complessiva; siccome poi il tempo viene calcolato in ore, l'energia resterà espressa in volts-amperés-ore, cioè in watt-ore. In pratica, però, si parla sempre di Kilowatt-ore, dove 1 Kwt = 100 Wt. Se la tensione della rete cui è collegato l'impianto si mantenesse costante, basterebbe disporre di un amperometro che segnasse gli amperés-ora, perchè moltiplicando il numero così ottenuto per K, tensione costante, si avrebbe il numero dei watt-ora. Ciò non avviene ed allora si ricorre ad altri mezzi, che consistono in generale, nell'impiego di piccoli motorini elettrici, la velocità angolare dei quali viene portata ad essere, con speciali dispositivi, sempre proporzionale alla potenza che assorbe il circuito nel quale il contatore è inserito. In ogni caso il solo motore elettrico che produce un lavoro L_m (lavoro motore), non basta, perchè occorre che il lavoro generato sia compensato da un uguale lavoro resistente L_r, in maniera che tutto il sistema ruoti con velocità angolare proporzionale in ogni istante al carico della distribuzione. In altri termini deve, aumentando il lavoro motore, aumentare ugualmente il lavoro resistente, acciocchè la condizione di equilibrio sia sempre conservata, qualunque sia la variazione della potenza assorbita dall'impianto. Supposto che un simile L_r sia possibile avere (come vedremo infatti), si può dimostrare molto semplicemente che il dispositivo dà una velocità angolare che è proporzionale alla potenza assorbita. Infatti è sempre

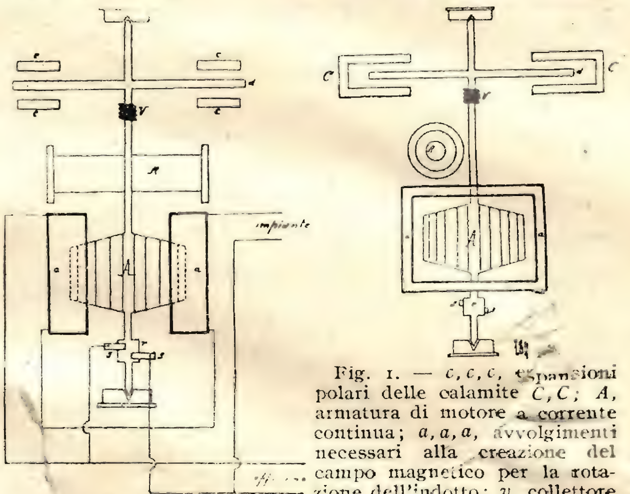


Fig. 1. — c, c, c, espansioni polari delle calamite C, C; A, armatura di motore a corrente continua; a, a, a, avvolgimenti necessari alla creazione del campo magnetico per la rotazione dell'indotto; v, collettore a piccolo diametro; s, s, s, spazzole d'argento; V, vite senza fine che trasmette il movimento dell'asse del dispositivo al rotismo del quadrante; d, disco di rame.

$$L_m = L_r$$

Indicando con C_m e C_r le coppie che originano i moti (C_m, coppia motrice, C_r, coppia resistente) e con ω la velocità angolare, uguale per i due organi (motore e resistente), siccome è

$$L_m = C_m \, \omega \quad \text{e} \quad L_r = C_r \, \omega$$

si avrà l'equazione del contatore

$$C_m \, \omega = C_r \, \omega$$

Per una corrente continua, si può fare in modo che riesca C_m proporzionale al prodotto VA, o, ciò che è lo stesso, si può porre

$$C_m = k_1 \, VA \qquad (1)$$

dove k_1 è una costante dipendente dalla ostruzione del contatore.

L'organo che origina il lavoro resistente necessario all'equilibrio, è in generale mobile e ruota con velocità uguale a quella dell'altro che genera il lavoro motore, perchè calettato sullo stesso albero. La coppia resistente C_r è sempre proporzionale,

quindi, alla velocità angolare comune ω, per cui si può scrivere:

$$C_r = k_2 \omega$$

dove k_2 è una costante dipendente dalla costruzione del contatore.

L'equazione del contatore diventa:

$$k_1 VA \omega = k_2 \omega^2$$

cioè

$$k_1 VA = k_2 \omega$$

da cui

$$Wt = VA = \frac{k_2}{k_1} \omega$$

espressione che dimostra come W è proporzionale ad ω. La proporzionalità è stabilita da $\frac{k_2}{k_1}$ che si può porre uguale a K, costante dello strumento.

Per una corrente alternata, si sa che la potenza è data dall'espressione

$$W_a = \alpha\ V_a \, . \, A_a$$

dove α è il fattore di potenza e W_a la potenza media della corrente, mentre V_a ed A_a, i due valori efficaci delle grandezze alternative. Se, per quanto detto, si sostituisce nella (1) al posto di VA, il valore di $W_a = \alpha \, . \, V_a \, . \, A_a$, si avrebbe infine

$$W_a = \alpha \, . \, V_a \, . \, A_a = K \, . \, \omega$$

e la proporzionalità resterebbe dimostrata anche nel caso delle correnti alternate.

Le dò i principî più generali dei contatori. La fig. 1 rappresenta il primo tipo.

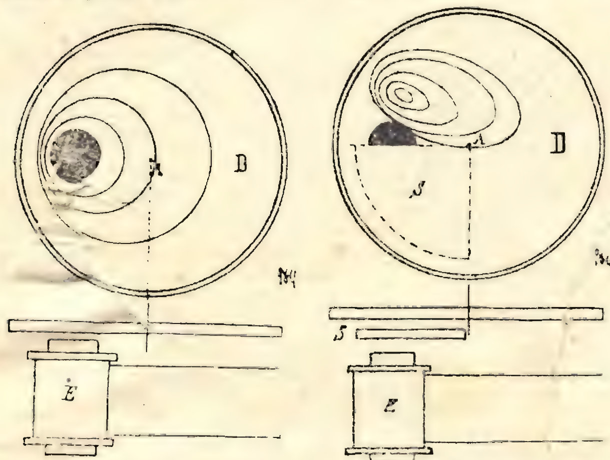


Fig. 2. Fig. 3.

Gli anelli induttori a, a, a, sono in serie nel circuito, mentre l'armatura del motore a corrente continua A, è in derivazione per mezzo delle spazzole s, s. Al L_m creato dalla rotazione dell'armatura, se l'impianto assorbe energia, corrisponde un L_r, creato dalla rotazione del disco di rame fra le espansioni polari di due calamite permanenti C, C, spostabili perchè sia possibile effettuare la regolazione della coppia resistente. Il disco di rame resiste al movimento per effetto delle correnti parassite o di Foucault che in esso si destano sotto l'influenza del campo magnetico creato dalle calamite permanenti: queste correnti e perciò l'effetto, aumentano con l'aumentare della velocità. Ne risulta che crescendo la velocità di rotazione del motore, aumenta corrispondentemente la velocità di rotazione del disco, ed il sistema, perfettamente equilibrato, darà la misura della sola energia consumata. La vite senza fine V, trasmette il movimento ad un rotismo combinato in modo, che l'energia venga direttamente segnata in watt, multipli e sottomultipli, in un quadro con indicatori delle unità, decine, centinaia, ecc., o con numeri a scatto (più moderni), come quelli che si osservano su tutti gli strumenti in questione. Sulla conoscenza del numero dei giri dell'albero che si producono in un dato intervallo di tempo, è basato il rapporto da darsi alle parti del rotismo, perchè si abbia la lettura diretta del consumo effettuato.

Il contatore viene sensibilizzato maggiormente con l'introduzione di una coppia motrice addizionale, ottenuta con un rocchetto R, percorso dalla stessa corrente dell'indotto a corrente continua. Avendo il complesso un certo peso, che porta come conseguenza considerevoli attriti, il contatore non riuscirebbe a porsi in moto che dopo un certo valore del carico della linea, con errore grave nella misura, e, nel caso pratico, con danno economico delle officine distributrici. Il rocchetto è costruito e disposto in modo che il campo magnetico da

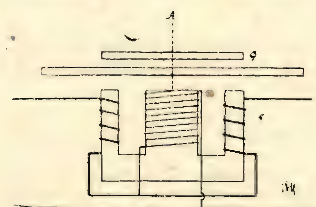


Fig. 4.

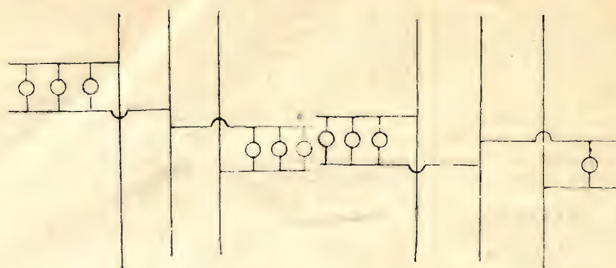


Fig. 5. Fig. 6.

esso creato, compensi, senza sorpassarla, la coppia motrice dovuta agli attriti, potendo così il contatore entrare in funzione non appena la più piccola intensità attraversi gli induttori principali a, a.

Il tipo descritto è usato, nella plurarità dei casi, per corrente continua, ma può essere anche impiegato per le alternate per ragioni un po' complesse, delle quali, non conoscendo le sue cognizioni di elettrotecnica, non parlo. Sappia che il poterlo impiegare per correnti alternate con buoni risultati, dipende dall'essere gli avvolgimenti induttori sprovvisti di ferro, e, in generale, dall'essere privo di induttanza.

La potenza delle correnti alternate si presta bene ad essere in altro modo misurata. Si potrebbe utilizzare l'effetto prodotto da un flusso alternativo su di un disco metallico, e dalla rotazione di quest'ultimo, ricavare la potenza in gioco nel circuito utilizzatore, sempre con i principî esposti nella parte teorica.

Difatti in un disco D, capace di ruotare intorno all'asse A, cui viene avvicinato un flusso alternativo generato da un elettromagnete E percorso da corrente alternata, si producono delle correnti indotte di direzione e percorso diverso a seconda dell'istante in cui si considera il passaggio della corrente alternata nell'elettromagnete (fig. 2). Se un settore di rame S (fig. 3) copre metà del polo dell'elettromagnete, è evidente che il settore stesso, funzionando da schermo, diverrà sede di correnti indotte e quelle del disco resteranno modificate come quelle della fig. 3. Si troveranno in presenza due correnti indotte pressochè parallele, che si attrarranno, portando, come conseguenza della fissità del settore, la rotazione del disco.

L'azione frenante (L_r), potrebbe essere ottenuta agendo sul disco con le espansioni polari di una o più calamite permanenti, come nell'altro caso: il disco funzionerebbe così da organo motore e resistente, con diminuzione di volume, di costo e aumento di semplicità.

Questa proprietà dei flussi alternativi è stata applicata in altri apparecchi, poichè per i contatori si preferisce adoperare l'effetto prodotto da un campo magnetico rotante su di un disco simile ai precedenti (alluminio, per leggerezza), il cui lavoro prodotto, viene come al solito fatto assorbire dalle correnti di Foucault con opportuno magnete permanente.

Il campo Ferraris è prodotto eccentricamente sul disco da due flussi alternativi ottenuti mediante tre avvolgimenti, di cui uno in derivazione, e gli altri due in serie con il circuito d'utilizzazione. Il disco è trascinato dal campo, per le correnti indotte che vi sono destate secondo i principî del campo Ferraris che Lei conoscerà.

I tre avvolgimenti sono in quasi tutti i tipi, avvolti su di un nucleo a tre colonne (fig. 4), di cui la centrale porta avvolto il circuito in derivazione (voltometrico) e le laterali il circuito in serie (amperometrico). Una disposizione così fatta determina un campo Ferraris per lo sfasamento che esiste fra f. e. m. e corrente, cioè due flussi alternativi sfasati tra di loro di una certa quantità, la quale è necessaria in maniera assoluta per la formazione del campo rotante.

Dall'altra parte del nucleo il circuito magnetico a tre colonne è chiuso da un giogo G diversamente foggiato a seconda dei modelli; qualche volta il circuito magnetico si chiude attraverso l'aria. Occorre però chiarire che la differenza di fase fra f. e. m. e corrente non può essere arbitraria, perchè altrimenti il contatore non darebbe la misura giusta dell'energia. Infatti la rotazione del disco deve essere sollecitata da una coppia sempre diretta nello stesso senso, che potremmo chiamare positiva, ciò che si ha quando f. e. m. e corrente, sono sfasate tra di loro di 1/4 di periodo. Negli altri casi si verificano in certi istanti, intervalli nei quali si stabilisce una coppia negativa che, sebbene non riesce a fermare il disco, ne ritarda il movimento, con errore nella misurazione.

Il principio dei contatori a campo, si può ben comprendere solo conoscendo i concetti su cui è basata la formazione del campo stesso: da questi concetti risulta che, come ho detto, solo con sfasamento di 1/4 di periodo si ha una misurazione esatta. L'ottenere uno sfasamento esatto, è la particolarità dei multipli tipi costruiti: il principio non varia da modello a modello, ma muta invece la maniera di avere definito in un quarto di periodo la differenza di fase fra f. e. m. e corrente.

Le disposizioni adottate sono diversissime e se intende approfondire le sue cognizioni ed ha solide basi elettrotecniche, consulti: Ing. Giuseppe Sartori, « La tecnica delle correnti alternate », Hoepli, o qualunque altra pubblicazione simile d'una certa mole e con fini pratici.

(Segue a pag. 3 qui contro.)

Troverà i principali tipi di sistemi per ottenere lo sfasamento regolare di 1/4 di periodo, del quale io non posso trattare perchè aumenterei di molto la lunghezza della risposta.

Le considerazioni fatte riguardano naturalmente le correnti monofasi (escludo le bifasi che non sono mai impiegate), oppure correnti trifasi utilizzate con ricevitori che richiedono un solo circuito dei due esistenti. Quando si tratti di apparecchi ricevitori trifasi, occorre, per la disposizione del contatore, parlare di carico dei circuiti, ferma restando l'idea-base dell'apparecchio. Se i due circuiti hanno carico uguale (fig. 5), basterà avere la misura dell'energia consumata da un circuito, la quale, per i principî delle correnti trifasi, andrà moltiplicata per tre, onde ottenere la potenza media.

Contrariamente, in caso di carico disuguale (fig. 6), saranno necessarie due letture, che convenientemente integrate, daranno la potenza media in gioco e quindi l'energia consumata. Le due letture non vengono fatte separatamente, ma in un unico apparecchio che porta i due dischi montati sullo stesso albero e il cui quadrante dà direttamente la misura in Kwt-ore.

Tutti i tipi di contatore sono muniti di coppia motrice addizionale ottenuta con varî mezzi.

EMILIO DI NARDO — *Novara*.

— Il contatore elettrico non è che un Wattmetro integratore atto a dare l'indicazione della potenza elettrica consumata in un determinato circuito dentro un determinato intervallo di tempo.

Ogni Wattmetro è suscettibile d'essere trasformato in contatore, basta che l'equipaggio mobile sia libero di obbedire alle azioni elettro e magneto-dinamiche che lo sollecitano e quindi di ruotare; che al posto della molla antagonista si disponga un freno che svolga una coppia resistente proporzionale alla velocità angolare e che infine il moto rotativo dell'equipaggio sia trasmesso ad un apparato totalizzatore (praticamente ad un comune contagiri).

Come per i Wattmetri così per i contatori sono stati sfruttati diversi principî allo scopo di fornire direttamente il prodotto medio della tensione e dell'intensità agenti su di un circuito.

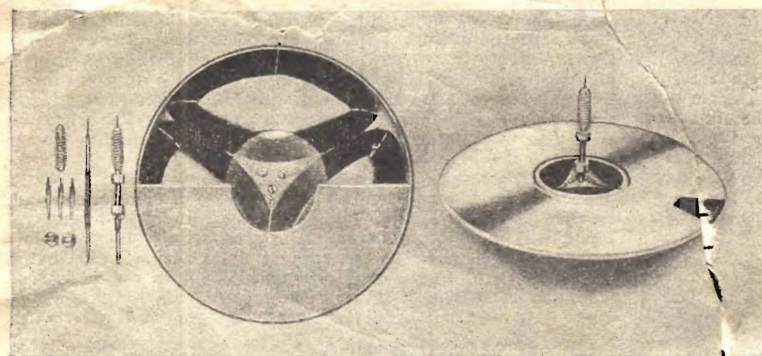


Fig. 1.

Però tutti i contatori della pratica odierna e ne sono di gran numero, possono riportarsi a due tipi: quello a motore (Thomson per corrente continua); quello ad induzione (Bláthy per correnti alternate.)

Il primo consta di due bobine prive di nucleo di ferro (manca il ferro per non subordinare i campi alla curva d'isteresi) che vengono collegate in serie sulla linea e vengono di conseguenza attraversate da tutta l'intensità del circuito, e di un tamburo, anch'esso privo di materiale magnetico, che porta un avvolgimento di filo sottile che viene collegato a mezzo di collettore a spazzole e attraverso grandi resistenze ohmiche, tra i due fili di linea e viene quindi attraversato da corrente voltometrica. Le correnti che circolano in questi avvolgimenti provocano, come da immaginarsi, la rotazione del tamburo con una coppia proporzionale al prodotto dei campi magnetici e quindi al prodotto dell'intensità per la tensione agenti sul circuito.

C'è un freno che forma proporzionalmente alla velocità angolare una coppia antagonista. Un ruotismo ciclometrico completa l'apparecchio registrando i giri e quindi la potenza poichè ad ogni giro della parte mobile corrisponde una data quantità costante di energia consumata.

Questi contatori, nel principio, potrebbero servir bene per corrente alternata, ma non sono affatto usati per il «difetto» dell'impiego di spazzole, di errore incostante, autoconsumo elevato.

Essendo la tensione di esercizio costante (se non in senso assoluto per quanto almeno basti alla pratica) molte Case hanno solo riguardo all'intensità e costruiscono contatori del tipo di amperorametro. È chiaro che ottenuto un moto rotatorio proporzionale all'intensità sia facile riferirlo alla potenza elettrica, al prodotto cioè della corrente per la tensione.

La fig. 1 rappresenta l'equipaggio mobile di un tipo di amperorametro costruito dalla Casa inglese E. A. C. Come ben si vede, le matasse stanno sul disco che è freno e motore nello stesso tempo.

Il secondo tipo, il tipo ad induzione sistema Ferraris (a campo rotante) è per correnti alternate. Come il precedente il contatore ad induzione comprende due sistemi di avvolgimenti (amperometrico e voltometrico), la parte mobile, il freno ed il sistema ciclometrico totalizzatore.

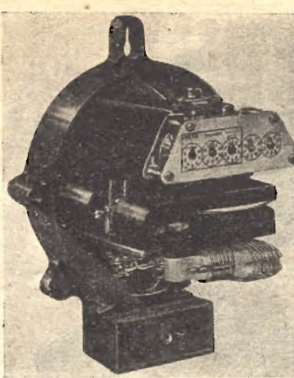


Fig. 2.

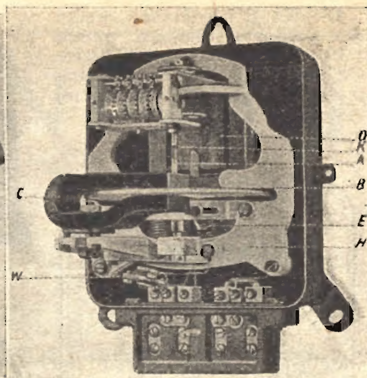


Fig. 3.

La parte mobile è ridotta ad un semplice disco di alluminio in cui vengono contemporaneamente a circolare le correnti indotte dal campo rotante e le correnti di Foucault prodotte dal flusso magnetico del freno.

Il campo rotante che trascina il disco è prodotto da due bobine senza ferro che portano tutta l'intensità e da altre due bobine con nucleo in ferro legato e lamellato, combinate con una resistenza ohmica, che vengono a portare la corrente voltometrica. Le caratteristiche elettriche di questi due sistemi, sono combinate in maniera che i due campi formati dalle due coppie di bobine siano in quadratura, cioè sfasati di 90° o quasi. Ciò è necessario perchè i giri del disco siano in numero proporzionale ai Watts (e multipli) consumati.

Il freno come nel sistema precedente è un magnete permanente (in acciaio al tungsteno) che ha i poli affacciati molto stretti tra cui si muove il disco risentendo delle correnti di Foucault che tendono ad opporsi al suo moto (v. legge relativa). Il totalizzatore è un contagiri comune, può essere a ciclometro ed a quadrati. Ogni Casa costruttrice ha dei sistemi proprî di regolazione, correzione, protezione e di disposizione pratica degli elementi.

Non è in questa rubrica che si possono dare dei particolari costruttivi e indicazioni puramente teoriche atte ad illuminare il Richiedente sulle singole parti del contatore e sulla ragione tecnica di esse.

Questi particolari e queste notazioni possono essere impartite efficacemente dalla pratica giudicata teoria sempre necessaria in ogni ramo dell'elettricità.

La fig. 2 fa vedere l'assieme di un contatore A. E. C. per corrente continua di cui la fig. 1 rappresenta l'equipaggio mobile. La fig. 3, in cui si vede bene il dispositivo ciclometrico, è l'illustrazione del contatore «Isaria» per c. a. monofase venduto in Italia dalla Ditta Ing. Zerbi di Milano. La fig. 4 e la fig. 5 rappresentano rispettivamente lo schema di montaggio e l'assieme di un contatore monofase della C.ia Anonima Continentale di Milano. Le figg. 6 e 7, lo schema e l'assieme di un contatore monof. della S. Anonima Meccanica Lombarda di Milano.

Per i contatori polifasi a carichi equilibrati e non, si procede con i criteri accennati sopra, qui però, c'è bisogno di dispositivi speciali per i carichi induttivi, per la costanza di proporzionalità nei giri dell'equipaggio, ecc.

Per manuali e trattati se ne trovano presso la «Rivista

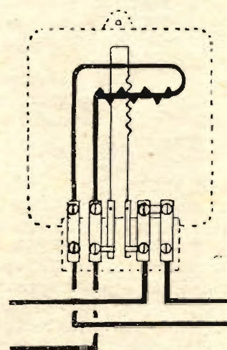


Fig. 4.
Schema di montaggio.

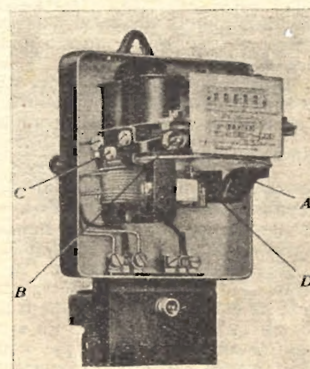


Fig. 5.

Tecnica di Elettricità », Corso Magenta, 31, Milano; presso l'Unione Tipografica Editrice Torinese; presso « L' Elettricista » Corso Cavour, 110, Roma.

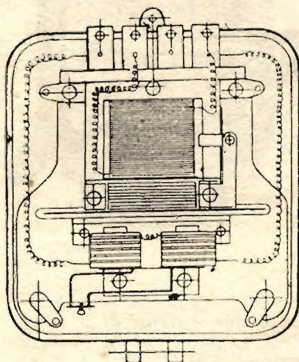


Fig. 6. Linea a terra.

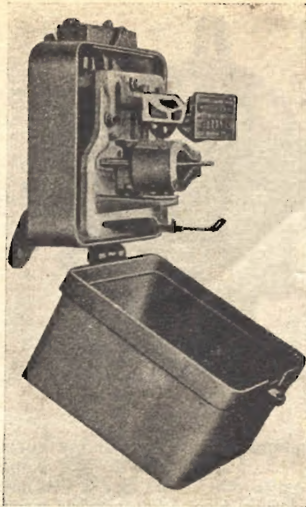


Fig. 7.

L'Ing. G. Rostain, Via XX Settembre, 2, Torino ha pubblicato un volume sui Contatori. Inoltre ogni libro di Elettrotecnica deve avere almeno un capitolo trattante le misure elettriche e gli apparecchi relativi.

ELETTROTECNICA ANGELETTI E PAOLETTI — *Portocivitanova.*

— Già venne diffusamente trattato in questa rivista.

— Hanno inviato risposte anche i sigg. Dino Valente e Goffredo Riccardi di Modena.

2683. — Nessuna risposta è pervenuta.

2684. — Nel catalogo generale dell'editore Hoepli del 1914 il libro del Malavasi a cui Ella accenna era annunciato in preparazione; non ne ho però più trovata traccia nei cataloghi pubblicati ulteriormente, per cui non so se sia stato pubblicato o no. Può rivolgersi quindi direttamente all'editore (Galleria De Cristoforis, Milano) presso cui troverà altre opere sullo stesso argomento; come ne troverà pure presso l'editore Lattes di Torino (Via Garibaldi).

GOFFREDO RICCARDI — *Modena.*

2685. — L'indirizzo della rivista mensile *La Maglieria* è il seguente: Via Goldoni, 86, Milano.

DINO VALENTE.

2686.
2687. } Nessuna risposta è pervenuta.

2688. — Veda la risposta 1242 nel N. 14 di *S. p. T.* 1916 e la risposta N. 671 nel N. 7 *S. p. T.* 1915 nelle quali furono chiaramente descritti i sistemi di distribuzione Welschaert e Heussinger usati nelle locomotive a vapore.

DINO VALENTE.

2689. — La quantità di calore per elevare da t a t' gradi una certa quantità di una sostanza qualunque si esprime in calorie ed è data da $c = P\,r\,(t' - t)$ su cui P è la quantità (espressa in chilogrammi) del corpo; ed r è un coefficiente (calore specifico) che per il nichel è $r = 0{,}103$. Veramente il valore r è variabile secondo t e t' e, per le temperature normali degli ambienti, sarebbe un po' inferiore; ma nel nostro caso possiamo trascurare le piccole differenze. Il volume di un cilindro alto m. 1000 e con la base del diametro di mm. 2 è $= 3{,}1416$ dcm.^{3}; il peso P pertanto sarà (essendo il peso specifico del nichel $= 8{,}525$) $= 3{,}1416 \times 8{,}525 =$ kg. 26,782. Il numero di calorie sarà dato perciò da $c = 26{,}782 \times 0{,}103 \times 1000 = 2758{,}54$ calorie. Bisogna ora trasformare questo numero di calorie in forza dinamica o elettrica.

L'equivalente meccanico del calore è $= 427$, cioè occorrono 427 chilogrammetri per produrre una caloria; ricordando le altre equivalenze fra chilogrammetro ed energia (watt), troviamo che una caloria $= \frac{427 \times 9{,}8}{3600} = 1{,}16$ *watt-ora*. Notiamo bene che con ciò introduciamo un fattore, il tempo, ch'ella non aveva indicato, e lo poniamo uguale ad un'ora.

Nel nostro caso, dunque, l'energia necessaria per riscaldare in *un'ora* da 0° a 1000° la quantità sopraindicata di nichel è $= 2758{,}54 \times 1{,}16 = 3200$ watt-ora. Per eguale lunghezza di filo, del diametro di 3 mm., poichè la superficie della base, e quindi anche il volume, aumenta in proporzione del quadrato del raggio, troviamo che occorrerà un numero di watts pari ai 9/4 della quantità anzidetta, cioè 7200 watt-ora. Praticamente, bisognerebbe tenere conto dell'irraggiamento del calore che avviene durante il riscaldamento; ma per il nichel (come per tutti i metalli lucidi) non è molto grande, ed è assai difficile da calcolare teoricamente. Ciò posto, determiniamo la resistenza che oppone il nostro filo al passaggio di una corrente elettrica. La resistenza, espressa in ohms, è $R = \frac{l : r}{s}$ ohms in cui $l =$ lunghezza; in metri (1000), r coefficiente di resistenza (per il nichel $r = 0{,}116$), s sezione in mm.^{2} (3,1416). Perciò

$$R = \frac{1000 \;.\; 0{,}116}{3{,}1416} = 37 \text{ ohms.}$$

Ricordando la relazione

$$(1) \qquad W = i^2 R$$

e l'altra

$$(2) \qquad i = \sqrt{\frac{W}{R}}$$

troviamo che l'intensità elettrica necessaria per il nostro scopo è di $i = \sqrt{\frac{3200}{37}} = 9{,}3$ ampères; la f. e. m. sarà $E = \frac{3200}{93} = 344$ volts. Ma la resistenza del circuito cresce con la temperatura, per cui la resistenza R' a t' gradi è $R' = R + R \,.\, v \,.\, (t' - t)$ in cui v è un coefficiente che per il nichel è $v = 0{,}004$; perciò la resistenza del circuito a 1000° sarà $R' = 37 + (37 \times 0{,}004 \times 1000) = 185$ ohms. Dalla (2) si ricava quindi che a quella temperatura l'intensità è ridotta a 4,15 ampères e l'energia a 1427 watts, rimanendo costante la f. e. m. La diminuzione della intensità, e quindi della energia, non avviene in modo uniforme, ma in funzione della (2). Perciò è difficile determinare un valore medio, ma intanto possiamo concludere che, se per l'aumento della temperatura, aumenta la resistenza; la corrispondente diminuzione d'intensità fa sì che occorre un tempo maggiore di quello stabilito per ottenere il riscaldamento voluto. Se però, prima che si siano raggiunti i 1000°, la corrente diminuisce in modo che il numero di calorie prodotte, eguaglia quelle emesse per irraggiamento, è evidente che non si può superare quel limite, se non aumentando l'intensità della corrente; per questo le stufe elettriche sono autoregolatrici, non potendosi superare una certa temperatura; in esse però l'irraggiamento è piuttosto forte.

Da quanto ho detto Ella comprenderà la difficoltà di calcolare i dati che desidera; ritengo più consigliabile trovare sperimentalmente la corrente più adatta, cominciando ad usarne una determinata in base alle formule (1) e (2) e un po' aumentata per tenere conto dell'irraggiamento. Se non si raggiunge il riscaldamento voluto, si aumenta la corrente fino che non si è trovata l'intensità e la f. e. m. più conveniente per lo scopo, ed il tempo in cui lo si vuole raggiungere.

Nel circuito della dinamo bisognerà quindi inserire un reostato. Occorre tener presente che il numero di calorie, e quindi l'energia necessaria, aumenta in ragione inversa del tempo. La resistenza dei conduttori, come risulta dalle formule date sopra, diminuisce in ragione inversa della sezione, cioè in ragione inversa del quadrato dei raggi; col filo di 3 mm. la resistenza, a 0°, è di 16,45 ohms, l'intensità di 20,9, il voltaggio rimane costante; l'energia, come ho detto sopra è di 7200 watts. Questa energia corrisponde a $\frac{7200}{735} = 9{,}8$ HP, nel primo caso invece si aveva 3200 watts $= \frac{3200}{735} = 4{,}4$ HP. Questi dati sono puramente teorici, non avendo tenuto conto dell'aumento di resistenza per la temperatura, variano pure in ragione inversa del tempo. La velocità di regime delle dinamo viene indicata con esse, come pure il rendimento; bisogna tenere conto di quest'ultimo per modificare i dati dell'energia in savalli; così con una dinamo col rendimento dell'85 % abbiamo

$$\frac{9{,}8}{0{,}85} = 11{,}5 \text{ HP} \quad \text{e} \quad \frac{4{,}4}{0{,}85} = 5{,}1 \text{ HP}$$

rispettivamente per riscaldare il filo di mm. 3 e 2.

GOFFREDO RICCARDI — *Modena.*

— Per mancanza di spazio rimandiamo il seguito al prossimo numero.

APPENDICE ALLE RISPOSTE.

2611. — Nella risposta 2611 è giustamente sconsigliata la trasformazione di un magnete da telefoni in generatore di corrente per un fanale elettrico da bicicletta. Però l'autore della risposta dimostra di avere, in comune con molti di coloro che muovono i primi passi sulla via della Elettrotecnica, il pregiudizio per cui crede, e vuol far credere che le correnti alternate non possano « in alcun modo servire per la illuminazione ».

Appunto perchè questa erronea credenza è diffusa, cerco di smentirla e correggerla almeno in qualcuno dei « molti ».

Una corrente alternata, agendo in un circuito, produce gli stessi effetti termici, (e perciò anche luminosi) che produrrebbe una corrente continua di eguale potenza. Parecchi principianti d'elettricità sono tratti in errore perchè generalizzano quanto avviene se una corrente alternata attraversa un elettrolito. In tale caso sì, il suo effetto principale è praticamente nullo perchè l'azione chimica di un semiperiodo è subito neutralizzata dall'azione del semiperiodo successivo. Rimane, tuttavia, parte dell'effetto termico per la resistenza dell'elettrolito.

ALDO BERNARDI — *Cagliari.*

Milano. — Stab. Grafico Matarelli, via Passarella, 13-15. PRESTINARI ARSACE, gerente.